Cultivating a Secure Future: Rural Development and Sustainable Agriculture in Canada

Canada

CULTIVATING A SECURE FUTURE

Rural Development and Sustainable Agriculture in Canada

A Canadian contribution to the land use dialogue at the Eighth Session of the United Nations Commission on Sustainable Development, April 24 to May 5, 2000

Ottawa, Canada

2000

Sustainable Development in Canada Monograph Series

The Sustainable Management of Forests, Monograph No. 1

Sustainable Transportation, Monograph No. 2

Ensuring the Health of the Oceans and Other Seas, Monograph No. 3

Sustainable Development of Minerals and Metals, Monograph No. 4

Canadian Youth Perspectives on Sustainable Development, Monograph No. 5

Canada and Freshwater: Experience and Practices, Monograph No. 6

Canada's Oceans: Experience and Practices, Monograph No. 7

Cultivating a Secure Future: Rural Development and Sustainable Agriculture in Canada, Monograph No. 8

Sustainable Forest Management: A Continued Commitment in Canada, Monograph No. 9

Minerals and Metals: Towards a Sustainable Future, Monograph No. 10

Indigenous Peoples and Sustainable Development in the Canadian Arctic, Monograph No. 11

The Contribution of Earth Sciences to Sustainable Land and Resource Management, Monograph No. 12

Learning from Nature: Canada – The Ecosystem Approach and Integrated Land Management, Monograph No. 13

Available on the Internet on Environment Canada's Green Lane: *http://www.ec.gc.ca*

* * * * * * * * * * * *

Additional copies of this publication are available in limited quantities at no charge from:

Enquiries Service
Department of Foreign Affairs and International Trade
125 Sussex Drive
Ottawa, ON K1A 0G2

Tel.: 1 800 267-8376 (toll free anywhere in Canada)
(613) 944-4000
Fax: (613) 996-9709
E-mail: sxci.enqserv@extott09.x400.gc.ca

Agriculture and Agri-Food Canada
Environment Bureau
Policy Branch
Sir John Carling Building, Room 367
Ottawa, ON K1A 0C5

Tel.: (613) 759-7309
Fax: (613) 759-7238

Copies of this publication have been made available to university, college, and public libraries through the Depository Services Program.

Cover photo credits: Agriculture and Agri-Food Canada (top two) and Marc Lajoie (bottom).

©Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2000

Cat. No. E2-136/8-2000
ISBN 0-662-64827-7

Printed on recycled paper.

Contents

PREFACE v

INTRODUCTION 1

RURAL DEVELOPMENT 1
- A Glimpse at Rural Canada 1
- New Approaches in Rural Development 2

SUSTAINABLE AGRICULTURE 6
- The Importance of Agriculture in Canada 6
- Working Toward Sustainable Agriculture 7
  - The Role of Government 8
  - The Role of the Agriculture and Agri-Food Sector 12
  - The Role of the Community 13
  - International Cooperation 13
- The State of Resources Affected by Agriculture 15
  - Soil Quality 15
  - Water Issues 17
  - Air Issues 20
  - Agroecosystem Biodiversity 21
  - Production Intensity 23

NEXT STEPS 23

CONCLUSION 25

SELECTED READINGS 26

WEB SITES 31

100-06241/

Preface

At its eighth session in the spring of 2000, the United Nations Commission on Sustainable Development (CSD) will be reviewing global progress made with respect to Chapter 10 of Agenda 21, "Integrated Approach to the Planning and Management of Land Resources". For Canada — the world's second largest country in land mass — the issues associated with the sustainable development of land resources are intimately entwined with Canadian history, in addition to being pivotal to its future well-being. As a contribution to the land use dialogue, Canada has prepared a series of six monographs describing its experience and the challenges that remain in the integration of sustainable development.

Agriculture and forests will be particular themes at CSD 8. Canada is world famous for its prairie wheat, and sustainable agricultural practices, both within Canada and internationally, have global implications. Canada presents its experiences in its first monograph on sustainable agriculture. As with the prairies, images of vast Canadian forests and the rugged Canadian Shield rich in minerals are familiar Canadian icons. For this session of the CSD, Canada has updated monographs on forests and on minerals and metals originally prepared for the five-year review of Agenda 21 in 1997.

Canada, along with its circumpolar neighbours, faces extraordinary challenges in the sustainable development of its Arctic regions. It is working to this end directly with Indigenous peoples and territorial governments, including the newest territory, Nunavut, which came into being on April 1, 1999. Along with fellow members of the Arctic Council, Canada is looking for means to ensure that the world has a better understanding of the impact of southern activities on the vulnerable Arctic environment. In this regard, a monograph addressing sustainable development and Indigenous peoples in the Canadian Arctic has been prepared.

Key to successfully implementing sustainable development policy is a clear understanding of the issues to be addressed. The role of science cannot be underestimated in this search for understanding. In this regard, Canada has developed two additional monographs. One provides an overview of the applications of earth sciences to the gathering and interpretation of scientific information to contribute to policy development. In the other, Canada concludes its monograph series for CSD 8 with a review of its experiences of an ecosystem approach to the development of sustainable development principles.

This monograph reports on Canadian progress on items under Chapter 14 of Agenda 21 relating to sustainable agriculture and rural development with a view to increasing food production in a sustainable way and enhancing food security. It begins with a broad description of current government approaches to rural development in Canada, emphasizing that sustainable rural development depends not so much on sustainable agriculture as on economic diversification. At the same time, sustainable agriculture, built on an ecosystem approach, is the key to protecting the natural resources on which

agriculture depends, as well as an important component of food security in Canada and abroad. This monograph describes Canadian developments toward sustainable agriculture, acknowledging the three-fold nature of sustainable development — social, economic, and environmental — but concentrating on advances being made with respect to environmental sustainability. It concludes with a list of the next steps that can be taken to move Canada further along in stabilizing and building rural communities and ensuring that agriculture can be practised profitably and in an environmentally sound way in the years to come.

Canada is a vast dominion, divided into ten provinces and three territories and bordering three oceans. It has three levels of government — federal, provincial or territorial, and municipal — along with emerging Aboriginal government structures. The federal government has jurisdiction over matters of national interest, and the provinces and territories over matters of particular interest, such as health and education. Thus, both the federal and provincial/territorial governments have an interest in rural development and the practice of agriculture. The discussion in this monograph focuses mainly on federal initiatives for rural development and sustainable agriculture, but illustrates provincial activities along these lines and occasionally draws from municipal and industry examples to show community-level efforts.

Many federal and provincial government agencies, civil groups, and individuals helped guide the development of this monograph, contributed material, or provided insightful reviews. This cooperation aptly illustrates the importance of partnerships in all efforts to achieve sustainable rural development and agriculture in Canada, from the planning stages to its realization in the field.

For Canada, sustainable development is best represented as a journey, not a destination. The monographs described above, as well as the other monographs in the Sustainable Development in Canada Monograph Series, are milestones on this journey, and we invite you to join us and share our experiences.

CULTIVATING A SECURE FUTURE

Rural Development and Sustainable Agriculture in Canada

INTRODUCTION

Around the globe today there is renewed national interest in rural development. With the world population projected to grow to 8 billion people by 2025, increasing food production sustainably becomes an urgent issue, as does the well-being of people living in rural areas. Although rural development often brings to mind agricultural production and natural resource management, today it involves much more than that. The broad goal of rural development is rural growth focusing on the needs of people — their access to knowledge, research products and technologies, markets, health care, education, financing, and land ownership.

RURAL DEVELOPMENT

A Glimpse at Rural Canada

Rural Canada comprises more than 90 percent of Canada's total land area. Its geography is highly diverse, including coastlands, farmlands, forests, and the northern hinterlands. Many of the economic activities

Photo credit: Marc Lajoie.

taking place in rural settings, such as forestry, fishing, agriculture, the energy industry, and mining, are based on the wealth of natural resources found there. But newer industries, including service and distribution, recreation and tourism, and manufacturing, join resource-based employment to make the rural economy as diverse as the landscape.

Early in Canada's national history, as much as 80 percent of the population was occupied with farming and lived in the countryside. With the industrial revolution and particularly the coming of the national railroad, many rural people established villages and towns or migrated to cities, especially in eastern Canada. Today, only about 3 percent of Canadians are directly involved in farming, but about 30 percent live in rural and remote regions and carry out their businesses there. They support a rural economy that underpins the urban economy, and more than any other Canadians, have the responsibility of managing Canada's natural resources wisely.

Rural people share many interests, goals, and needs with city dwellers, but they also have unique challenges. Many communities have seen their populations falter as employment opportunities decline. Economic diversification is often the key to community sustainability, but the resources to achieve this goal may not always be available. An important goal of sustainable rural development is building the capacity of rural peoples and communities to determine their own futures.

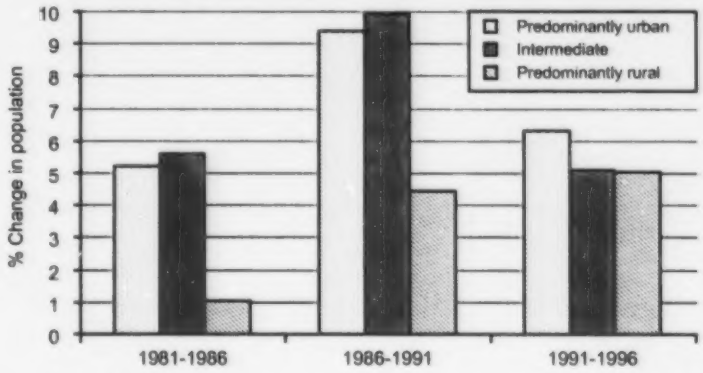
New Approaches in Rural Development

In its March 1997 report *Think Rural!*, the House of Commons Standing Committee on Natural Resources urged the Government of Canada to develop a comprehensive and regionally focused rural policy for Canada. In the Speech from the Throne, September 1997, the Government of Canada made such a commitment, which has taken form in the Canadian Rural Partnership. This innovative cross-government approach is aimed at coordinating federal programs, policies, and activities in support of rural communities. As its name implies, it depends on the cooperative work of many partners. An interdepartmental working group representing 26 federal departments and agencies designs and carries out the initiative, aided by rural teams in all provinces and territories. These teams build partnerships, networks, and alliances with rural people and their communities to address key rural issues.

Features of Rural Canada

The population in Canada's rural and remote areas increased between 1981 and 1996, reaching nearly 9 million people. However, because of the higher growth in major urban centres, the share of Canada's population in rural and remote areas declined over this period, from 34 to 31 percent. The population of rural areas adjacent to major urban centres has generally grown during this period, while that of more distant areas has declined. The population of young people is declining in rural areas because of declining birth rates, an aging population, and the migration of young families to cities. Compared to more populated areas of Canada, rural areas have lower employment rates for all age groups; lower per capita income but per capita real income growth above the national average; more hospital beds but fewer physicians per 1000 people; and lower levels of formal education. The Canadian average masks considerable regional variation.

Growth rate of Canada's rural population



Source: Statistics Canada

Hearing the views of rural Canadians was the first step in ensuring that government action is relevant to rural needs and concerns. As part of the Canadian Rural Partnership initiative in 1998, rural Canadians were invited to make their views known through the Rural Dialogue. As a result of this interaction, the federal government produced the Federal Framework for Action in Rural Canada, which identifies 11 priority areas for government action (see box next page). A significant component of the Canadian Rural Partnership is to promote and foster a greater inclusion of rural considerations in federal policies and programs. All new policies and programs of the federal government are scrutinized through a "rural lens" to assess their effects on rural Canada.

A Pilot Projects Initiative was begun in 1998 to support rural Canadians as they engage in creative activities that promote sustainable community development. In 1998–1999, 68 projects were funded across Canada, and 70 more were approved for funding in 1999–2000. Pilot projects already under way have been carried out in cooperation with strategic groups from the private sector, the voluntary sector, cooperatives, and other stakeholders and levels of government. The pilot projects are varied, relating, among other themes, to community use of information technology, rural youth and Aboriginal peoples, and exploration of new value-added initiatives for rural and remote communities. For example, the Yukon On-line Project is improving the use of the Internet as a tool for commerce in remote communities in Yukon. Three communities — Haines Junction, Mayo, and Watson Lake — now receive Internet service through Yukon College. The Atikokan Fish Co-op in northern Ontario is developing a toolkit and model business plan to replicate cooperative fish farming in rural communities. This co-op is unique in

Rural Dialogue in Ontario

In April 1998, The Ontario Rural Council (TORC) was launched to act as a catalyst for rural dialogue, collaboration, and action to meet the needs and unite the voices of rural Ontario. The council comprises more than 40 members representing a cross-section of rural sectors — economics and infrastructure, resources and the environment, community and human services, government, and members at large. Similar multistakeholder partnerships have been developed in other provinces, such as Quebec's Solidarité Rurale and the Saskatchewan Council for Community Development.

Distance Learning Project Spells Job Creation

In a distance learning project in Nelson, British Columbia, 30 people were trained in using the Internet to develop the expertise to start their own business. A business based in Edmonton, Alberta, read about this undertaking and recognized a business opportunity. In cooperation with Community Futures, Human Resources Development Canada, and the Canadian Rural Partnership, this private sector business has created a virtual call centre in Nelson to employ the people who received this training.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Rural Canadians Identify Priorities for Rural Development

Through the Rural Dialogue, rural Canadians identified the following 11 priorities for the Government of Canada in their work to promote rural development:

- improve access to federal government programs and services for rural Canadians
- improve access to financial resources for rural business and community development
- provide more targeted opportunities, programs, and services for youth, including Aboriginal youth
- strengthen rural community capacity building, leadership, and skills development
- create opportunities for rural communities to maintain and develop infrastructure for community development
- connect rural Canadians to the knowledge-based economy and society and help them acquire the skills to use the technology
- strengthen economic diversification in rural Canada through more targeted assistance
- work with provincial and territorial governments to examine and pilot-test new ways to provide rural Canadians with access to health care at reasonable cost
- work with provincial and territorial governments to examine and pilot-test new ways to provide rural Canadians with access to education at reasonable cost
- foster strategic partnerships within communities, between communities, and among governments to facilitate rural community development
- promote rural Canada as a place to live, work, and raise a family, recognizing the value of rural Canada to the identity and well-being of the nation

operating a commercial fish farm on the site of an abandoned open pit mine, successfully converting an environmental liability into an asset.

Promoting rural development is also one of the objectives of *Gathering Strength*, Canada's action plan for better cooperation with Aboriginal groups — to support strong communities, peoples, and economies. Through the Canadian Rural Partnership's Pilot Projects Initiative, Aboriginal peoples have received help in establishing small rural businesses. For example, the Eel Bar First Nation in New Brunswick has run a pilot project to assess the potential for commercial production of indigenous medicinal and aromatic plant species. Ways of reducing the barriers to Aboriginal involvement in agricultural development are also being examined.

Provincial and territorial governments also have initiatives in place to promote rural development. Alberta Management Insight is a joint venture among the Agriculture Financial Services Corporation; Alberta Agriculture, Food and Rural Development; and the Alberta Farm Business Management Initiative. Under this venture, cropping information collected from 15 000 farmers for insurance purposes will be built into an agricultural database and distributed to farmers to help them make cropping decisions that improve their farm economics. Other provincial projects open up new businesses related to farming. In Perth County, Ontario, "Get out of Town" agri-tours bring city people to the country, raising the profile of farming and creating additional farm income.

Community Access Program

Fewer than 20 percent of Canadians have ready access to the Internet from their homes and offices. In rural areas, this share is much lower even though the Internet's capacity to promote social and economic development is particularly important to smaller communities. To address this issue, the Community Access Program was created in 1994 as part of the federal government's Connecting Canadians agenda. The program provides rural Canadian communities with affordable public access to the information highway and familiarizes rural Canadians with how this vehicle can be used for economic and community development, particularly job creation and growth.

Community Futures Program

Many departments of the federal government have initiatives directed at rural development. In 1986, as part of Employment and Immigration Canada's Canadian Job Strategy, the Community Futures Program was introduced as a community economic development program to assist rural communities in developing strategies to deal with a changing economic environment. The program is based on the philosophy that local decision making and development are the most effective means for communities to shape their futures.

Administration of the program was transferred to Industry Canada and the federal Regional Development Agencies in 1995. The Community Futures Program supports Community Business Development Centres in Atlantic Canada and Community Futures Development Corporations in other parts of the country. These federally funded, nonprofit corporations, numbering 284 across Canada, are run locally by volunteer boards of directors and salaried staff. They have the job of

- delivering a range of services to small businesses, including counselling, referrals, provision of information on federal and provincial programs and services, assistance with business plans, and entrepreneurial training and development
- providing small business financing of up to $125 000 on commercial terms through locally governed investment funds that offer loans, loan guarantees, or equity investments for business start-up, expansion, or stabilization to create or maintain jobs
- developing and implementing strategic plans for community economic development in cooperation with other partners.

Beyond farming, many provincial and territorial projects address rural development more broadly, building communities and bolstering rural businesses. For example, Community Enterprise is part of the British Columbia government's commitment to encourage greater economic diversification in coastal and rural resource-based communities. Using $50 000 from Community Enterprise, the Columbia Shuswap Regional District of British Columbia is building its film and television industry, encouraging use of this location for filming and developing local systems and industry to support film production.

Sustainable rural development depends on recognizing the value of rural and remote communities to the future of Canada, acknowledging the differences in these communities and channeling a fair share of the country's resources to meet the needs of rural people. As for all sustainable development, sustainable rural development depends on proper attention being given to people (the social element), their enterprises (the economic element), and how they interact with the earth (the environmental element).

Aboriginal Agriculture in Manitoba

The Tribal Wi-Chi-Way Capital Corporation and the First Nation Farm Credit (Manitoba) Corporation were awarded a grant of $40 000 from the Manitoba Rural Adaptation Council to assess the current agricultural situation in First Nations communities and to identify key strengths, opportunities, and constraints that influence sustainable development and longer-term improvement in social, economic, and environmental conditions. Results of a survey of about 50 Aboriginal farmers were included in a preliminary report on this study. Of these farmers, 87 percent had nonagricultural work and 76 percent identified barriers to farming. The survey also showed that Aboriginal farms were smaller and had lower average receipts and less capital than farms in Manitoba's general operator community.

Canadian Rural Information Service

Rural Canadians with questions about how to start a business or where to find child care or youth services can get information through the Canadian Rural Information Service. Designed to meet the need for many kinds of information, the service offers pathfinders on topics related to rural development, customized information packages on specific queries, a Web site of rural development resources, referrals to expert sources of information, customized bibliographic searches, and document delivery.

Rural Canadians Identify Priorities for Rural Development

Through the Rural Dialogue, rural Canadians identified the following 11 priorities for the Government of Canada in their work to promote rural development:

- **improve access to federal government programs and services for rural Canadians**
- **improve access to financial resources for rural business and community development**
- **provide more targeted opportunities, programs, and services for youth, including Aboriginal youth**
- **strengthen rural community capacity building, leadership, and skills development**
- **create opportunities for rural communities to maintain and develop infrastructure for community development**
- **connect rural Canadians to the knowledge-based economy and society and help them acquire the skills to use the technology**
- **strengthen economic diversification in rural Canada through more targeted assistance**
- **work with provincial and territorial governments to examine and pilot-test new ways to provide rural Canadians with access to health care at reasonable cost**
- **work with provincial and territorial governments to examine and pilot-test new ways to provide rural Canadians with access to education at reasonable cost**
- **foster strategic partnerships within communities, between communities, and among governments to facilitate rural community development**
- **promote rural Canada as a place to live, work, and raise a family, recognizing the value of rural Canada to the identity and well-being of the nation**

operating a commercial fish farm on the site of an abandoned open pit mine, successfully converting an environmental liability into an asset.

Promoting rural development is also one of the objectives of *Gathering Strength*, Canada's action plan for better cooperation with Aboriginal groups — to support strong communities, peoples, and economies. Through the Canadian Rural Partnership's Pilot Projects Initiative, Aboriginal peoples have received help in establishing small rural businesses. For example, the Eel Bar First Nation in New Brunswick has run a pilot project to assess the potential for commercial production of indigenous medicinal and aromatic plant species. Ways of reducing the barriers to Aboriginal involvement in agricultural development are also being examined.

Provincial and territorial governments also have initiatives in place to promote rural development. Alberta Management Insight is a joint venture among the Agriculture Financial Services Corporation; Alberta Agriculture, Food and Rural Development; and the Alberta Farm Business Management Initiative. Under this venture, cropping information collected from 15 000 farmers for insurance purposes will be built into an agricultural database and distributed to farmers to help them make cropping decisions that improve their farm economics. Other provincial projects open up new businesses related to farming. In Perth County, Ontario, "Get out of Town" agri-tours bring city people to the country, raising the profile of farming and creating additional farm income.

Community Access Program

Fewer than 20 percent of Canadians have ready access to the Internet from their homes and offices. In rural areas, this share is much lower even though the Internet's capacity to promote social and economic development is particularly important to smaller communities. To address this issue, the Community Access Program was created in 1994 as part of the federal government's Connecting Canadians agenda. The program provides rural Canadian communities with affordable public access to the information highway and familiarizes rural Canadians with how this vehicle can be used for economic and community development, particularly job creation and growth.

Community Futures Program

Many departments of the federal government have initiatives directed at rural development. In 1986, as part of Employment and Immigration Canada's Canadian Job Strategy, the Community Futures Program was introduced as a community economic development program to assist rural communities in developing strategies to deal with a changing economic environment. The program is based on the philosophy that local decision making and development are the most effective means for communities to shape their futures.

Administration of the program was transferred to Industry Canada and the federal Regional Development Agencies in 1995. The Community Futures Program supports Community Business Development Centres in Atlantic Canada and Community Futures Development Corporations in other parts of the country. These federally funded, nonprofit corporations, numbering 254 across Canada, are run locally by volunteer boards of directors and salaried staff. They have the job of

- **delivering a range of services to small businesses, including counselling, referrals, provision of information on federal and provincial programs and services, assistance with business plans, and entrepreneurial training and development**
- **providing small business financing of up to $125 000 on commercial terms through locally governed investment funds that offer loans, loan guarantees, or equity investments for business start-up, expansion, or stabilization to create or maintain jobs**
- **developing and implementing strategic plans for community economic development in cooperation with other partners.**

Aboriginal Agriculture in Manitoba

The Tribal Wi-Chi-Way Capital Corporation and the First Nation Farm Credit (Manitoba) Corporation were awarded a grant of $40 000 from the Manitoba Rural Adaptation Council to assess the current agricultural situation in First Nations communities and to identify key strengths, opportunities, and constraints that influence sustainable development and longer-term improvement in social, economic, and environmental conditions. Results of a survey of about 50 Aboriginal farmers were included in a preliminary report on this study. Of these farmers, 87 percent had nonagricultural work and 76 percent identified barriers to farming. The survey also showed that Aboriginal farms were smaller and had lower average receipts and less capital than farms in Manitoba's general operator community.

Beyond farming, many provincial and territorial projects address rural development more broadly, building communities and bolstering rural businesses. For example, Community Enterprise is part of the British Columbia government's commitment to encourage greater economic diversification in coastal and rural resource-based communities. Using $50 000 from Community Enterprise, the Columbia Shuswap Regional District of British Columbia is building its film and television industry, encouraging use of this location for filming and developing local systems and industry to support film production.

Sustainable rural development depends on recognizing the value of rural and remote communities to the future of Canada, acknowledging the differences in these communities and channeling a fair share of the country's resources to meet the needs of rural people. As for all sustainable development, sustainable rural development depends on proper attention being given to people (the social element), their enterprises (the economic element), and how they interact with the earth (the environmental element).

Canadian Rural Information Service

Rural Canadians with questions about how to start a business or where to find child care or youth services can get information through the Canadian Rural Information Service. Designed to meet the need for many kinds of information, the service offers pathfinders on topics related to rural development, customized information packages on specific queries, a Web site of rural development resources, referrals to expert sources of information, customized bibliographic searches, and document delivery.

In most developing countries, promoting rural economic growth and social stability hinges largely on the concept of sustainable agriculture. In Canada, sustainable agriculture, though more critical in some regions than others, generally plays a much smaller role in securing the overall future of rural and remote peoples and communities. However, because it is the foundation of a safe and dependable food supply in Canada and contributes significantly to the Canadian economy, sustainable agriculture continues to be an important consideration in rural development.

SUSTAINABLE AGRICULTURE

The Importance of Agriculture in Canada

First Nations were the first people to actively and successfully grow and harvest food crops in Canada, often transferring their knowledge and skills to European settlers. From this early agrarian culture, through the settlement of Canada's frontiers, to the world of agri-business today, agriculture has been a major force in developing this vast country and continues to be an important part of the national economy. Food is plentiful and of high quality in Canada and available at a cost of about 11 percent of the average Canadian's income. In 1998, total farm market receipts were $28 billion. The

***Pioneering at Edenbridge* (Jewish Settlement in Canada Series). William Kurelek. 19" × 22". 1975.** *Courtesy of the Estate of William Kurelek and The Isaacs Gallery, Toronto.*

same year, total agricultural bulk exports were $11.9 billion, contributing in an important way to Canada's positive international trade balance.

Agriculture's main goal is the production of food for people. Given the growth of the world's population today, this goal has come to mean food security — assuring a safe and dependable food supply for all individuals, peoples, and nations. *Canada's Action Plan for Food Security* highlights the importance of agriculture in many of its priorities.

Canada's Action Plan for Food Security

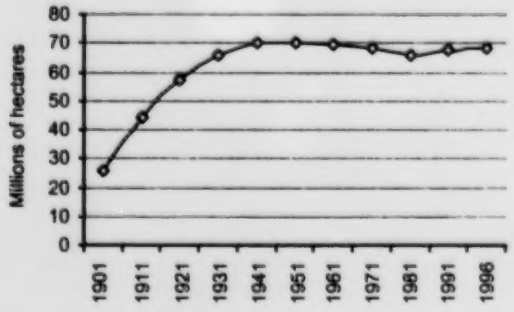
Canada's Action Plan for Food Security, *prepared in response to the World Food Summit of 1996, has the following 10 priorities: the right to food, the reduction of poverty, promotion of access to safe and nutritious food, food safety, traditional food acquisition methods of Aboriginal and coastal communities, food production, emphasis on environmentally sustainable practices, fair trade, acknowledgement of peace as a precursor to food security, and a monitoring system for food security.*

Working Toward Sustainable Agriculture

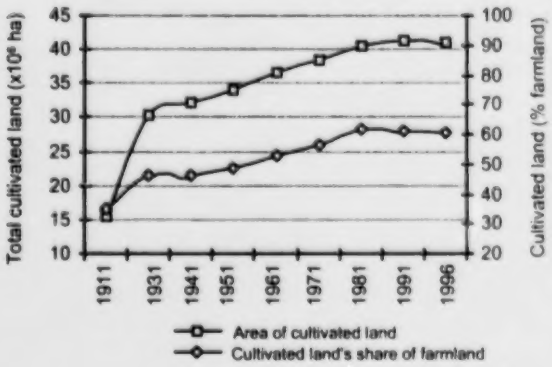
Canada is the second largest country in the world, but only 7 to 8 percent of its land base (about 68 million hectares) can be used for crop production. Only one-half of this area is considered prime agricultural land. During the past two decades, the total area of farmland (all land for crops, grazing and pasture, summerfallow, buildings and barnyards, bush, sloughs, marshes, etc., as defined by the Census of Agriculture) has remained relatively constant, while the area of cropland (land used to grow field crops, fruits, vegetables, nursery products, and sod) has increased. However, this seeming stability masks the continuing loss of prime farmland to urban development, which has encouraged the use of some environmentally sensitive lands for annual crop production.

With little prospect to develop new farmland, yet growing pressure to produce more food, it is essential that Canada carry out its agriculture sustainably. Taking an ecosystem approach to agriculture is the key to integrating the social, economic, and environmental components of

Area of farmland in Canada



Cultivated land as a share of total farmland in Canada



sustainability. This process is a cooperative one, bringing together the knowledge, skills, and experience of governments, farm and environmental groups, farmers and farm suppliers, other rural residents, scientists, educators, and the interested public.

The Role of Government

The Federal Government

The concept of agriculture's environmental sustainability in Canada dates back to the 1930s, when severe drought conditions in the western prairies led to the development of soil conservation programs. Since then, numerous conservation programs have been aimed at improving soil and water quality related to farming. Despite these efforts, the sector continues to face environmental challenges as it works with new technologies and responds to changing market pressures and growing societal concern about the environment. Policies of the 1990s broadened agriculture's environmental agenda, and one of the greatest successes of Canada's Green Plan in the early to mid-1990s was the agricultural programs carried out under agreements with the provinces to promote environmental sustainability in the sector.

In 1997 the federal agriculture department released its first sustainable development strategy and action plan for agriculture and agri-food production, built on four pillars: increasing understanding, promoting environmental and resource stewardship, developing innovations and solutions, and seizing market opportunities. Sustainable agriculture is also featured in the federal health department's sustainable development strategy, which commits Canada to developing and adopting sustainable pest management systems.

Increasing understanding aims at providing better information to improve the capacity of departmental and sectoral decision makers to integrate environmental factors into day-to-day decision making. Such information includes ecological and resource data (e.g., the Canadian Soil Information System and biodiversity inventories) and analytical information.

Performance measures are needed to assess the success in carrying out these strategies and in achieving the overall goal of environmentally sustainable agriculture in Canada. One type of performance measure is agri-environmental indicators, which estimate key environmental conditions, risks, and changes resulting from agriculture and assess management practices used by producers. The federal agriculture department has developed 14 agri-environmental indicators in six

Saskatchewan Prairie Conservation Action Plan

Today, almost 93 percent of the Prairie ecozone is agricultural land. All that remains of its original native vegetation is about 1 percent of tall grass prairie, 19 percent of mixed grass prairie, and 16 percent of aspen parkland. In the late 1980s, the governments of Canada's three Prairie provinces and the World Wildlife Fund cooperated in developing the first Prairie Conservation Action Plan, a blueprint for conserving native prairie ecosystems in western Canada. To extend the benefits of this initiative, in 1997 Saskatchewan began its own Prairie Conservation Action Plan, building on the first plan and mirroring similar work in Alberta and Manitoba. The result of a partnership among 16 government and nongovernment agencies, the plan recognizes that conservation of native prairie can happen only if it is based on an ecosystem approach. The new plan, which addresses some special elements demanded by prairie society, land tenure, agricultural development, and fragmentation of native prairie, is being carried out with the involvement of private landowners and renters, rural and urban municipalities, the provincial and federal government, First Nations, and a host of interest groups.

categories: environmental farm management, soil quality, water quality, greenhouse gas emissions, agroecosystem biodiversity, and production intensity. Among their many uses, these indicators shed light on the sector's environmental performance and its adoption of environmentally sound practices, and provide information to help develop agricultural policy and better target government programs.

Promoting environmental and resource stewardship encourages farmers and others in the sector to meet or exceed federal environmental regulations in their operations by using an environmental management system based on best management practices. Stewardship efforts already being made by the sector not only build an environmental ethic in the sector and help to demonstrate civic responsibility and improve public relations, they also open up marketing opportunities.

Developing innovations and solutions supports research, development, and technology transfer to address environmental challenges and foster sustainability in the agriculture and agri-food sector. The Government of Canada's primary interest is in carrying out research for the public good, generating technologies that are effective, affordable, and readily available to farmers. It supports 18 agricultural research stations across the country, which often cooperate with provincial governments, universities, and the sector itself, allowing the costs and the results of research to be shared. In particular, cooperation and joint funding with industry help to stretch research funds and align government research priorities with the sector's real needs. They also speed up the process of transferring new technology out of the laboratories and into the hands of people who will use it, and help to raise the profile and acceptance of industry-generated technologies and products.

Seizing market opportunities equips Canada to compete well under globalization of markets and growing trade liberalization. Canada is working to

- increase the industry's awareness of environmental marketing and trade opportunities and constraints, and to enable it to respond quickly
- help demonstrate the environmental quality of products, practices, and services provided by the agriculture and agri-food sector
- influence domestic and international initiatives, such as multilateral agreements, in the interests of environmental progress and the Canadian industry.

Integrated Pest Management in British Columbia

In the early 1900s, the codling moth was accidentally introduced to British Columbia, where it has caused untold damage to apple and pear crops. The Sterile Insect Release Program unites the efforts of governments, the tree fruit industry, fruit growers, and property owners in the province to deal with this pest problem. Each week during the growing season, 12 to 14 million sterile moths are released in 1700 commercial orchards in southern British Columbia. Sterile moths mate with fertile wild moths, but the resulting eggs do not develop and the moth population drops.

Moths are reared at a $7.4-million facility opened in 1993 near Osoyoos, British Columbia, and the $3.4-million operating costs are shared by local growers and owners through taxes. In combination with other techniques, such as intensive monitoring, mating disruption, and the use of less-toxic pesticides, this program aims to reduce codling moth populations to levels for which chemical control is not needed.

Examples of sustainable agriculture initiatives across Canada

Province/Issue	Solution	Result
British Columbia: Control of soil erosion on intensively cropped fields during heavy winter rains.	Winter cover cropping between the rows of agricultural and horticultural crops, offering protective cover to the soil.	Winter cover cropping reduced soil loss by 78% for strawberries and 76% for grain corn. Cover crops turned into the soil also add organic matter and improve soil quality.
Alberta: Poor water quality in some streams and rivers, partly because of livestock access.	A project called "Cows and Fish", with the Alberta Cattle Commission, Trout Unlimited, and other partners. Ranchers apply grazing strategies such as access management and streambank revegetation to restore riparian health.	Water quality has improved and fish numbers have increased. Farmers and ranchers are now more aware of the importance of maintaining riparian health.
Saskatchewan: High to severe wind erosion of cultivated land.	Reduced area in summerfallow and enhanced crop residue management through reduced tillage (e.g., direct seeding and chemical fallow).	Between 1981 and 1996, wind erosion risk dropped by 8% because of changes in cropping system, 25% because of changes in tillage practice, for a total reduction of 33%.
Manitoba: Sustaining soil and water in the rural landscape.	Neighbourhood municipalities in Manitoba Conservation Districts working together as a watershed community to improve the rural environment.	In 1999, 8000 hectares of forages were seeded, 1300 kilometres of drains maintained, 56 kilometres of grassed waterways installed, 10 gullies repaired, 20 dams constructed, 120 wells sealed, 6 fisheries-enhancement projects completed, and 70 educational programs given in schools.
Ontario: Need for holistic approach to environmental challenges on the farm.	Creation of the Environmental Farm Plan Program, with a workbook to help farmers assess their farms and then devise an action plan.	By April 1999, there were 16 000 participants; about 6000 of these received an environmental farm plan incentive of up to $1500 to help correct an environmental problem on the farm, for a total program payout of about $7 million so far.
Quebec: Need of farmers for information on environmental farming practices.	Formation of farm conservation clubs, voluntary groups of 20 to 70 farmers with a shared interest in improving environmental management on their farms.	About 60 clubs have formed in the province, representing about 2300 farms; members direct the activities and benefit from the advice of an environmental advisor; members exchange information and keep abreast of new agri-environmental technologies and services.
New Brunswick: Disposal of unwanted pesticides and pesticide containers.	Operation Clean Sweep: farmers took unwanted pesticides to depots around the province every fall for 3 years or returned empty containers to the vendor.	Good participation of farmers; a change in attitude toward waste disposal; containers directed to a recycling facility.
Nova Scotia: Integration of sustainable agricultural resource management practices.	Formation of the Nova Scotia Environmental Farm Plan (EFP) program and revitalization of the Nova Scotia Soils Institute.	By 1999, more than 150 farmers had completed phase 1 of the EFP program; some had begun carrying out their plans. The Nova Scotia Soils Institute complements the EFP program by bringing resource users from various sectors (forestry, environment, farmers) together to coordinate rural soil and water management initiatives.
Prince Edward Island: Soil erosion on land under potato production.	Use of mulching, a new practice of spreading hay or straw on the field after potatoes are harvested.	As little as 2.3 tonnes of hay mulch per hectare can reduce soil loss by 75%. Soil loss was 3.1 tonnes under 2 tonnes of straw mulch per hectare and 1.8 tonnes under 4 tonnes of straw mulch per hectare.
Newfoundland: Poor soil drainage and low yields.	Installation of a series of perimeter interception ditches that follow the contours of the land.	System produces irregularly shaped fields, but crop yields improve considerably.

Provincial Governments

Because of Canada's regional diversity in landscape, climate, and farm types, as well as the division of jurisdiction between federal and provincial/territorial governments, policies and programs to support sustainable agriculture are often designed most effectively in the regions. Provincial governments are usually in the best position to offer the practical support needed by farmers in moving toward sustainable agriculture, working in ways best suited to the farming needs of their regions. Successful technologies developed regionally can then be promoted nationally and applied in other settings where appropriate. For example, the agriculture ministries in British Columbia, Ontario, and Quebec have each produced a series of guides to best management practices to improve farm productivity and profitability, as well as environmental performance, in their provinces.

Government Controls and Policy

Regulation has been the main government tool for protecting the environment. Federal laws such as the Canadian Environmental Protection Act, the Canadian Environmental Assessment Act, the Fisheries Act, the Canada Health Act, the Pest Control Products Act, the Plant Protection Act, and the Animal Protection Act contain provisions that are pertinent to the environmental performance of agriculture. New developments in biotechnology and other research and development tools are regulated to follow safety rules, and the Government of Canada supports science-based risk assessments for the products of biotechnology in order to protect the health of humans, animals, plants, and the environment.

Many provinces are in the process of issuing new regulations related to farming practice. In 1998, Quebec brought into force the Regulation for the Reduction of Pollution of Agricultural Origin to protect soil and water quality through provisions for the timing of manure application, the application of nutrients to phosphorus-rich soils, and the separation distances between watercourses and farm activities and structures. In Prince Edward Island, new legislation related to watercourse buffer zones will come into effect in 2000.

Municipal bylaws, usually designed to minimize conflict between neighbours, may limit the expansion of agriculture by controlling the siting of new operations, particularly intensive livestock operations. In some cases, environmental standards are developing faster than the ability of some farmers or commodity groups to adapt. Expansion of the Canadian hog industry is today most limited by the lack of cost-effective technologies

and methods for land-based manure management needed to meet the requirements of environmental legislation.

In a shift toward nonregulatory measures to support environmental sustainability, governments are looking for new ways to encourage voluntary compliance and are offering information, technical assistance, and sometimes financial incentives to help farmers adopt conservation practices and avoid environmental damage. Canada is a strong proponent of developing policies that are targeted, transparent, and cost effective, and that do not distort production and trade.

The Role of the Agriculture and Agri-Food Sector

The agricultural industry has become increasingly aware of its environmental responsibilities in recent years. Commodity and farm groups are active throughout the country in developing ways to help farmers adopt more environmentally sustainable practices while maintaining productivity.

Codes of practice are guidelines that producers can follow to ensure that their management practices are environmentally sustainable. They are most effective when initiated by members of the industry itself with the assistance of scientists and other professionals. In some provinces, codes of practice are embedded in legislation. In British Columbia, for example, the Code of Agricultural Practice for Waste Management is part of the Agricultural Waste Control Regulation under the provincial Waste Management Act. Producers operating in compliance with the code are exempt from the act's requirement for a waste management permit.

In some provinces, peer advisory programs help farmers understand the concept of environmental sustainability and prevent penalties under environmental laws. If a nuisance or pollution complaint is directed against a farmer, a peer advisor (fellow farmer) visits the farm and suggests steps that the farmer can take to comply with pertinent guidelines, codes, or legislation. In this way, education is offered and the farmer is given the chance to comply voluntarily before regulatory agencies step in and order corrective measures.

Environmental farm plans are voluntarily prepared by farm families to identify their operations' environmental strengths and weaknesses and to set realistic goals to improve environmental conditions within the limits of time, equipment, and finances. They help to balance the economic and environmental goals of farming and encourage the adoption of best management practices that support these goals. Training, advice, and practical assistance are offered through various

Code of Practice for Environmentally Sound Hog Production in Canada

Canada's hog industry is poised to expand as international markets for its products continue to grow. However, a growing number of applications for new or expanded sites are being rejected or held up for long periods at the municipal level because of environmental concerns. To assist hog farmers in dealing with these concerns, the Canadian Pork Council has developed a code of practice in partnership with Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Canada, provincial governments, universities, and lending institutions. Following the code is strictly voluntary, and compliance with federal and provincial regulations is still required. This cooperation between industry and government has set the stage for the new Livestock Environmental Initiative under the Canadian Adaptation and Rural Development Fund, which will devote $2 million to livestock research and technology development, and $300 000 to developing an environmental certification system for the hog industry.

government programs and by industry groups. Environmental farm planning programs are administered in Ontario by the Ontario Soil and Crop Improvement Association and the Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. In the Atlantic provinces, programming was initiated and coordinated by the Atlantic Farmers Council, with technical assistance from the Eastern Canada Soil and Water Conservation Centre. It is now administered by provincial farm organizations.

Environmental certification, based on a monitoring system to ensure adherence to environmental standards, appears to be a logical step for environmental programming in the next decade. Industry and governments are working together on certification options, usually using a domestic standards process or applying the International Standards Organization's ISO 14000 to farm enterprises.

The Role of the Community

After a decade of effort, programs such as Canada's Green Plan have shown that tangible improvements in the quality of the environment are usually the result of community effort. The most sophisticated prediction models, competent extension staff, and programs for financial assistance cannot improve environmental quality as it relates to agricultural practice without the commitment of individual farmers, ranchers, and other community residents.

The community approach has been particularly appropriate in dealing with issues of water quality. Before they can deal with the issue, the concerned community must agree on the need for intervention. The form this intervention takes depends on the value the local community places on the environment and the protection of various water uses. Building awareness of the issues among the potential partners is an essential first step in establishing a watershed management group. The effectiveness of this first action is enhanced if leadership is taken by farmers and other land users. The diversity of interests, responsibilities, and expertise needed for this type of project requires the creation of a coalition at the scale of the target area, including municipalities, private and public agricultural and environmental consulting services, local representatives of governmental organizations, interest groups and private organizations, community groups, and farmers and ranchers.

Community Action to Restore the Boyer River in Quebec

The Boyer River, located near Quebec City, on the south shore of the St. Lawrence River, drains a watershed of 21 700 hectares, much of it farmland under intensive livestock production. After years of industrial, municipal, and agricultural pollution, the river is so full of nutrients and suspended sediment that the smelt fishery has collapsed and swimmers go elsewhere. Restoring the river's water quality needed the involvement of the entire watershed population. A committee of representatives from farmer groups, municipalities, and the provincial ministries of agriculture and environment organized public information meetings and training sessions. Farmers have received help to build appropriate manure storages, stabilize river banks, manage animal watering places, and restrict animal access to the river. They have also worked with an expert to develop best management practices. This project has created a feeling of identity, membership, and cooperation among people within the watershed.

International Cooperation

At the same time that trade is being globalized, there is growing international concern about the sustainability of this development,

particularly environmental sustainability. This past decade has seen a proliferation of international environmental agreements to which Canada has become party, many of which are mentioned in a later section of this monograph on the state of agricultural resources.

In the developing world, where much of the population is still rurally based, agriculture is still a main engine for economic growth and rural prosperity. The Government of Canada believes that people of all countries should have access to adequate food of sufficient quality for a healthy life, and works through two public agencies to promote appropriate conditions for food security in developing countries. Sustainable agriculture is a basis for achieving this.

The Canadian International Development Agency (CIDA) continues to view agricultural and rural development as a creative and efficient means of meeting its priority goals, working in partnership with many countries and groups. In the Pan-African Bean Research Alliance, CIDA has collaborated with the International Centre for Tropical Agriculture to work with large numbers of poor women farmers to improve the production of beans, the major source of protein and an important source of cash income for millions of African families. The Farm to Market Entrepreneur Development Project in Bangladesh directly involves farmers and builds on the growing interest on the part of nongovernment organizations and commercial enterprises to provide goods and services to the agricultural sector. Agricultural Governance Support to Mali, a multidonor initiative, has resulted in the transition of state-controlled cereal markets to a more open-market situation, resulting in increased production and cereal self-sufficiency.

The International Development Research Centre (IDRC) initiates, encourages, supports, and conducts research into the problems of the developing regions of the world. Several of its priorities touch directly on sustainable agriculture and rural development: food security, equity in natural resources use, biodiversity conservation, and sustainable employment. In its early days, IDRC's strengths in agriculture, food, and nutrition science led it to fund hundreds of projects conducted by researchers in developing countries into their own problems related to sustainable agriculture and rural development. After the 1992 Earth Summit, the centre reoriented its programming to promote sustainable development, particularly community-based natural resource management tailored to the different conditions in Africa, Asia, and Latin America. It has also developed a closely related program on the sustainable use of biodiversity. For example, the Nagaland Environment Protection and Economic Development Project, a partnership between IDRC and the Government of Nagaland, India, develops practical approaches to transforming the existing practice of

Sustainable Agriculture in China

Through the Canadian International Development Agency (CIDA), Canada funds the international secretariat of the China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED). The CCICED advises the State Council and Premier of China on policy options for sustainable development in China. Its Sustainable Agriculture Working Group recommends agricultural projects, especially related to cropland and grassland management. For example, Canada (CIDA) and the Government of the Inner Mongolia Autonomous Region are jointly funding a 5-year project to test and demonstrate sustainable cultivated and grassland technologies from western Canada at four sites in Mongolia. Agriculture and Agri-Food Canada will carry out the project, working with the Vocational and Technical College of the Inner Mongolia Agricultural University. The project will involve close cooperation with an existing World Bank project on poverty alleviation and a CIDA dairy project.

shifting cultivation into more sustainable practices, such as agroforestry.

CIDA and IDRC have collaborated in joint ventures, particularly those with a strong research component. The Andean Farming Systems Project in Peru supported on-farm research for improved crop and livestock production under marginal high-altitude conditions. Both agencies are founding members of the Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR) and continue to stress the importance of international cooperation in science-based agricultural development. This focus has given birth to the Canada–CGIAR Network Initiative, which seeks to build a consortium of Canadian organizations and individuals who share a concern for poverty, food insecurity, and natural resource degradation in developing countries.

Through promotion of the tenets of sustainable development in its participation in international organizations such as the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, Canada is viewed around the world as an open and capable partner in addressing the many problems that face all nations in balancing the environmental, economic, and social pillars of sustainable agriculture and rural development.

The State of Resources Affected by Agriculture

As agricultural production in Canada has intensified in recent decades, significant pressures have been exerted on the environment. Much research has been done by governments, universities, and scientific organizations to track the environmental performance of agriculture.

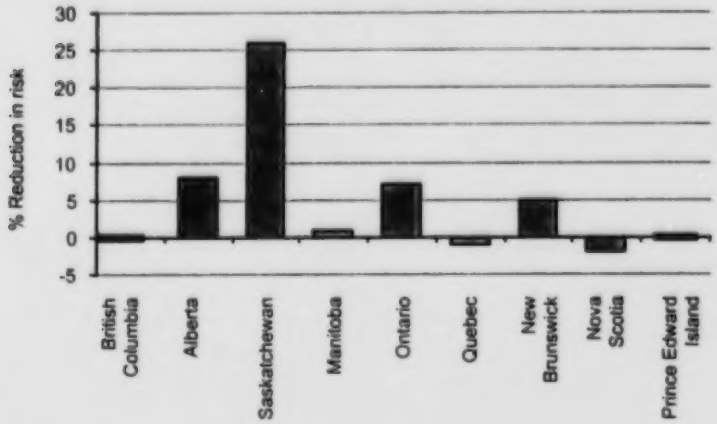
Soil Quality

As a result of soil conservation programs and the development and adoption of conservation farming technologies, there are signs that the quality of Canada's agricultural soils is improving in some areas to some degree. Indicators show that cropping measures and greater use of conservation tillage contributed to a drop in the risk of soil erosion by water in the Prairies, Ontario, and New Brunswick between 1981 and 1996. Technologies for reduced tillage combined with a reduction in the area of summerfallow also led to a 30 percent drop in the risk of wind erosion on the Prairies over this same period. The risk of tillage erosion — the displacement of soil by tillage implements — dropped by 9 to 26 percent throughout the country during this time. When soil is covered by the crop canopy or crop residues, it is less vulnerable to

Controlling Water Erosion of Soil on Potato Land in the Maritimes

Land under potato production in the Maritimes is particularly vulnerable to soil erosion by water because row crops like potatoes leave much of the soil's surface exposed to the elements for long periods. Other factors contributing to soil erosion on these lands include high rainfall, light-textured soils, and cultivation on long, steep slopes. A wide range of conservation practices is needed to control the severe water erosion on Maritime potato lands. The most common methods are cross-slope cultivation, terracing, grassed waterways, and surface water inlets. Other complementary methods include strip cropping, conservation tillage and residue management, cover cropping, and mulching. In a comparison of two New Brunswick potato fields, Agriculture and Agri-Food Canada researchers found that the field with up- and down-slope cultivation and no erosion controls lost about 10 to 100 times more soil than the field with diversions and grassed waterways.

Reduction in the area of Canadian cropland at risk of a tolerable level of water erosion between 1981 and 1996



erosion. An indicator of soil cover that includes a measure of residue cover shows that the number of days that soil was left bare dropped by 20 percent on Canadian cropland between 1981 and 1996, a positive trend.

An indicator of the risk of soil compaction shows that the area of compacted soils under crops that alleviate compaction decreased by 11 to 21 percent in Ontario and the Maritimes between 1981 and 1996. The indicator also shows that the area of soil that was both susceptible to compaction and under compaction-inducing crops increased by about 50 percent or more in Ontario, Nova Scotia, and Prince Edward Island during this time.

Over the years of farming, organic matter is lost from the soil unless steps are taken to protect it and build it up, such as by preventing erosion, maintaining soil fertility by adding nutrients, and adding organic matter such as animal and green manure and compost. A computer-modelled indicator shows that most agricultural soils in Canada continue to lose carbon every year, but at a slower and slower rate because of the adoption of soil conservation measures. The indicator estimates that farm soils in Saskatchewan, where reduced tillage and no-till have been adopted by many farmers, are already accumulating carbon. On the whole, Canadian agricultural soils are predicted to begin accumulating carbon in 2000, reaching a limit 20 years later. This accumulation, called carbon sequestration, may prove to be an important component of reducing atmospheric levels of carbon dioxide, a greenhouse gas.

Reducing Soil Compaction under Reduced Tillage in Ontario

Corn producers in southern Ontario often cite soil compaction as the leading problem for soil and water conservation on their farms. Soil compaction occurs naturally, but it can also be caused by wheel traffic on the field and by tillage, especially when soils are still wet. In reduced tillage systems, soil compaction must be alleviated without reducing the amount of protective cover by crop residues or incurring large tillage costs. To achieve this, University of Guelph and Agriculture and Agri-Food Canada researchers are examining systems that perform tillage in narrow strips to assess the impact of in-row soil loosening on corn performance. Another option being explored is combining fertilizer placement with the strip tillage operation.

Moderate to severe soil salinity reduces annual yields of most cereal and oilseed crops by about 50 percent. An indicator that assesses the risk of soil salinization under dryland agriculture in the Prairies shows that about 60 percent of prairie cropland was at low risk of soil salinization in 1996. About 3 percent of cropland shifted from the high to moderate risk class between 1981 and 1996, probably because of changes in agricultural practice, including adoption of conservation tillage and reduction of area under summerfallow.

Water Issues

The agricultural uses of water are many, including growing crops, watering livestock, cleaning farm buildings and implements, and using it in the home. It is safe to say that without an adequate supply of water of sufficient quality, the economies and ecosystems of the rural landscape would decline and eventually cease to function.

Water Quality

A general decline in the risk of soil erosion by water and wind implies a decline in the sedimentation of watercourses and water bodies by farm soil. If sedimentation continues to decrease, so too will the risk of water contamination by substances carried by soil particles, such as phosphorus, some pesticides, and bacteria. However, sediment contamination continues to be a serious water quality problem at some times of the year in many regions, especially in the Maritime provinces, where wide-row crops are grown on rolling land with soils susceptible to erosion.

Nitrate from mineral fertilizer and animal manure is present in nearly all groundwater underlying the main agricultural regions of Canada. Nitrate levels in groundwater supplies are generally below the Canadian guideline for drinking water quality, but in some areas of intensive agriculture they exceed the guideline. Under prevailing management practices, residual nitrogen is accumulating in many agricultural soils under intensive production, such as the Lower Fraser Valley in British Columbia and the Great Lakes–St. Lawrence Lowlands in Ontario and Quebec, increasing the risk of groundwater contamination by nitrogen in these areas. In some areas of the Prairies, there is an accumulation of nitrate under the root zone that may move into groundwater if leaching conditions occur.

Some pesticides are commonly detected in both the groundwater and surface waters in Canada's agricultural regions, but generally at concentrations well below the Canadian guideline for drinking water

Nitrate Contamination of the Abbotsford–Sumas Aquifer in British Columbia

The Abbotsford–Sumas aquifer straddles the border between British Columbia and the state of Washington. Groundwater nitrate concentrations exceed the Canadian guideline for drinking water quality of 10 milligrams of nitrate per litre (mg/L) in a large portion of the aquifer, and concentrations in individual wells have been as high as 40 mg/L. Agriculture has been one of the main contributors to nitrate contamination of the aquifer. Over the past 30 years, an increase in poultry operations (which do not have a large enough land base for manure application) and an increase in the production of raspberries (a crop with a low nitrogen requirement and to which manure is applied) have resulted in the application of excessive amounts of manure, and thus of nitrogen, to the limited land base. This in turn has led to nitrate contamination of the aquifer. Steps are now being taken by farmers to manage nutrients more carefully and to transport manure to other locales with lower animal populations.

quality. In keeping with the United Nations Economic Commission for Europe's Protocol on Persistent Organic Pollutants (POPs), most pesticides that are POPs have generally been banned from Canadian agriculture. The few remaining uses of the pesticide lindane are under review for their continued acceptability. Contamination by such pesticides in Canada is steadily declining, except where they are deposited by atmospheric transport from countries where they are still used.

Bacterial contamination of well water is widespread and usually results from faulty well construction. Contamination of surface waters is sometimes associated with leaking manure storage systems or inappropriate application of manure to farmland. Evidence is lacking to link heavy metal contamination of water to agricultural activity.

Risk of water contamination by nitrogen on farmland in Canada's humid regions under prevailing management practices in 1996

Province	Farmland area* (million ha)	Share (%) of farmland in various water contamination risk classes		
		Low (0–6 mg N/L)	Intermediate (6.1–14 mg N/L)	High (>14 mg N/L)
British Columbia	0.1	6	25	69
Ontario	4.2	39	44	17
Quebec	1.9	58	35	6
Atlantic provinces	0.4	82	15	3

*Farmland area here is the sum of all Census of Agriculture land classes except All Other Land. Value for British Columbia is for the south coastal region only.

Water Quantity

Agriculture competes with many other uses of freshwater in Canada, including thermal power generation, manufacturing, municipal uses, fisheries, wildlife habitat, and human recreation. On a national level, agriculture withdraws a relatively small amount of water (8 percent) compared to thermal power generation (60 percent) and manufacturing (19 percent). However, agriculture consumes a large portion of what it uses, returning less than 30 percent to its source where it can be used again. About 75 percent of all agricultural withdrawals of water occur in the semi-arid Prairies. Generally the provinces have jurisdiction over their waters, but federal legislation governs some aspects of water development and use. Water rights legislation has been developed to regulate the withdrawal of surface water and groundwater for beneficial purposes.

At the same time that agricultural demand for water is growing, particularly for irrigation, other sectors are demanding more too. Competition for the finite supply of water, particularly in water-short areas of the country such as the Prairies and the interior of British

Demand Management to Conserve Irrigation Water in British Columbia

In the summer, an average of 123 million litres of water is consumed each day in the South East Kelowna Irrigation District in the Okanagan Valley, British Columbia. Ninety-five percent of this water is used in agriculture to irrigate about 2500 hectares of land. About 1400 domestic connections account for the remainder. In 1995, this district cooperated with the British Columbia Ministry of Agriculture and Food to run a pilot project aimed at reducing water use through universal metering and irrigation scheduling. Ten growers participating in the project use measurements of soil water and climate data to schedule their irrigation. Monitoring actual soil moisture allows these farmers to apply irrigation water only as needed, resulting in more efficient water use. Since solid set and handline sprinklers are the main irrigation systems used throughout the district, additional water savings may be realized by converting from sprinklers to more efficient drip or micro-spray irrigation.

Columbia, has already given rise to conflict among users. This situation becomes worse during the droughts that periodically occur in parts of Canada. In agricultural terms, the moisture deficit caused by drought places farmland soils at risk and poses a threat to both crop and livestock production. At least 40 severe droughts have affected western Canada in the past 200 years. Droughts also occur in eastern Canada, but they are usually shorter, smaller in area, less frequent, and less severe. Drought is still a poorly understood phenomenon. Continuing research is needed to improve the capability to analyze (particularly with regard to probability and extreme statistics) and predict drought. The federal agriculture department works with other federal and provincial agencies to monitor the probability of severe, widespread drought in the Prairies and to develop long-range climate forecasts for this region. It is also involved in many water conservation and development projects, as well as activities to support preventative and preparatory water systems and other drought responses.

Global warming scenarios indicate that drought will be more frequent and severe where precipitation does not make up for the increased water losses from evaporation. However, the uncertainty in climate models, particularly related to precipitation, makes it difficult to predict confidently where, when, and to what degree droughts will take place in the future. Climate change models usually predict increased precipitation in most areas of Canada. However, water may also become less available in some areas because higher air temperatures, longer ice- and frost-free seasons, and longer growing seasons are expected to contribute to greater evaporation and transpiration and more loss of water to the atmosphere. If the significant declines in streamflow, groundwater levels, and lake levels suggested by climate change scenarios are realized, there will be greater potential for competition for water and conflict over water allocation. This competition could be felt between consumptive and nonconsumptive users (including fish and wildlife), upstream and downstream users, rural and urban areas, and arid and non-arid regions, as well as across political boundaries.

Photo credit: Ontario Soil and Crop Improvement Association.

Watersheds and Aquatic Ecosystems

Situated as it is within watersheds, agriculture often interfaces with watershed components and always has some effect. Agricultural and other rural development activities often lead to land clearing, drainage, and straightening of channels, which can alter the physical nature of waterways. Although irrigation drains often provide new aquatic habitat, many physical alterations alter habitat negatively and affect its ability to support a diverse biological community. Freshwater and marine aquatic habitats are also affected by declining water quality,

the result of nutrient and pesticide runoff from farmland. Excess nutrients in surface waters cause eutrophication and oxygen depletion, impairing living conditions for some species. The quality of aquacultural species may be compromised under these conditions, posing a risk to this growing industry in Canada. Nitrogen and some pesticides may also be directly lethal or sublethal to aquatic organisms when concentrations become high enough.

Numerous conservation projects have been undertaken on Canadian farmland to restore and improve riparian and aquatic habitat. Some poorly drained marginal farmlands are being retired and returned to wetlands, and the physical condition and water quality of streams and agricultural drains are being restored to create usable fish and wildlife habitat. Enhancement measures not only benefit fish and wildlife, but in many cases improve the quality of water used on the farm.

Rehabilitating Mink Creek in Manitoba

Mink Creek is one of the tributary streams draining into Dauphin Lake, Manitoba. Until 1950, the lake supported a large commercial and sport walleye fishery, but fish harvests then dropped by 90 to 95 percent. A major cause of the decline was extensive channelization of the tributary streams to improve agricultural drainage and reduce spring flooding. Rehabilitation of the creek began in 1985 and involved the construction of a series of pools and riffles in three segments of the channelized stream. The success of walleye spawning was then followed for six years. Egg scour and egg drift were considered a serious problem, as viable eggs could settle and die in high siltation areas near Dauphin Lake. Relative to egg densities, egg drift was 1.5 times greater from the channelized section compared to the rehabilitated section, which appeared to trap and retain eggs that entered from the upstream channelized reach.

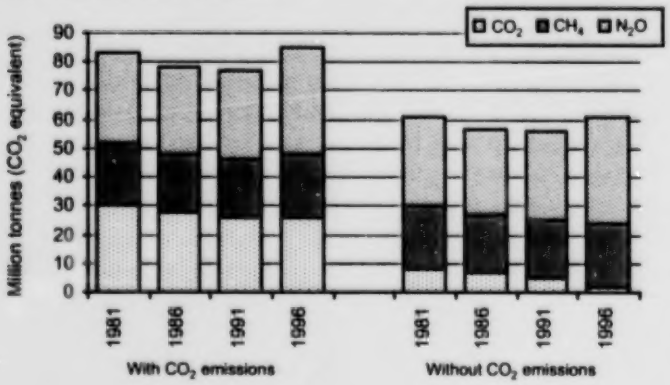
Air Issues

Atmospheric concentrations of greenhouse gases — particularly nitrous oxide, methane, and carbon dioxide — have been increasing dramatically in the past 20 years, enhancing the greenhouse effect by which the earth's atmosphere is warmed. Uncontrolled buildup of these gases in the atmosphere may cause global warming and other changes in climate. According to the most recent estimates, total agricultural emissions of nitrous oxide, methane, and carbon dioxide (the first two expressed in carbon dioxide equivalents) in 1981, 1986, 1991, and 1996 were 61, 56, 57, and 62 megatonnes, respectively, representing about 10 percent of total 1996 Canadian emissions. These amounts include all sources associated with farming except food processing and transportation, and reflect an increase of about 4 percent between 1981 and 1996.

Agricultural emissions of nitrous oxide rose by 21 percent between 1981 and 1996, from 99 to 120 kilotonnes, mainly as a result of more intensive farming practices and growing use of nitrogen fertilizer. Methane emissions remained relatively constant, and carbon dioxide emissions dropped by 13 percent, from 30 to 26 megatonnes. Under the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Protocols, Canada is developing a national response strategy, with possible limitations on agricultural emissions of greenhouse gases and possible enhancements of agricultural sinks of greenhouse gases.

Methyl bromide, a broad-spectrum fumigant used in the Canadian agriculture and agri-food industry to control pests and diseases in soil, facilities, and commodities, has been listed as an ozone-depleting substance under The 1987 Montreal Protocol on Substances that

Greenhouse gas emissions from Canadian agroecosystems, with and without carbon dioxide emissions from on-farm fossil fuel use and indirect sources



Deplete the Ozone Layer. Along with other developed countries that are signatory to the Montreal Protocol, Canada must completely phase out the consumption of methyl bromide by 2005. Cooperative research and demonstration projects between government and industry have already reduced the use of methyl bromide in Canada by about 40 percent. Some alternatives to methyl bromide have been identified, including different chemicals and methods. For example, a guideline has been prepared to encourage the use of integrated pest management, combining preventative and treatment practices, to control pest problems in food-processing facilities.

Agricultural emissions of ammonia and particulate matter are being linked to various environmental effects, such as acidification, eutrophication, and smog. About 80 percent of ammonia emissions from Canadian farms come from animal manure; most of the rest is released from applied fertilizer. Agriculture is thought to be a significant source of airborne particles, or particulate matter, in rural areas. Coarser, primary particles come from the dust released during land tillage and wind erosion of soil. Dust from agricultural lands can be reduced by growing shelterbelts, maintaining soil cover, and minimizing tillage. Agricultural ammonia is also a precursor of smaller, secondary particulate matter. Ammonia emissions can be reduced by appropriate manure handling and storage, animal feed composition, and fertilizer application.

Agroecosystem Biodiversity

Recognizing that the earth's biodiversity is a resource needing conservation, Canada joined with many other nations in signing the

Alternatives to Methyl Bromide in Ship Holds

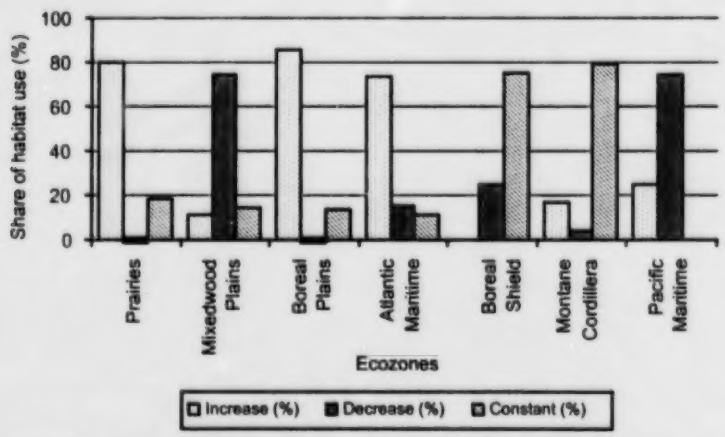
The Canadian Industry/Government Working Group on Methyl Bromide Alternatives examined alternatives to the current method of methyl bromide fumigation of empty ship holds, often used to transport agricultural commodities such as grain. Vials containing adults and eggs of a variety of insect pests were placed in each of three ship holds. The insects were then subjected to methyl bromide fumigation followed by recapture of the methyl bromide, fumigation by phosphine from cylinders, or controlled generation of phosphine. Results showed that all three methods can be used to limit methyl bromide emissions during ship hold fumigations. Both phosphine treatments killed 100 percent of the eggs and adult insects within 72 hours. The methyl bromide recapture technique captured about 85 percent of the methyl bromide used. The advantages of this method include re-use of the captured methyl bromide and reduced risk to human health in the vicinity of the fumigation site.

Convention on Biological Diversity in 1992. Under the convention, Canada's federal, provincial, and territorial governments worked together to develop the Canadian Biodiversity Strategy, released in 1995, which includes many agricultural objectives. Agriculture benefits from biodiversity in many ways, but it has also reduced biodiversity over the years, mainly through the conversion of natural habitats, but also through effects on soil and water quality and the loss of old varieties of plants and domestic animals.

To remedy this situation, many projects are under way on Canadian farmland to conserve and restore wetlands and riparian habitat; to protect endangered wild species (such as the swift fox and the wood poppy) and to support species recovery; to conserve endangered domestic livestock breeds and plant varieties; and to improve soil and water quality as they are affected by agriculture. These activities are helping to meet two of the agricultural goals of the Canadian Biodiversity Strategy — to maintain the agricultural resource base and to promote sustainable farming practices that are compatible with wildlife.

An indicator of the availability of wildlife habitat on farmland shows a positive or neutral trend in all ecozones in which agriculture is practised except the Pacific Maritime (in British Columbia) and Mixedwood Plains (in Ontario and Quebec), mainly as a result of the intensity of agriculture in these areas. The Government of Canada has committed to introducing legislation aimed at recovering species at

Share of habitat-use units for which agricultural habitat area in Canada increased, decreased, or remained constant between 1981 and 1996



Note: A habitat-use unit is a single use of a habitat by a wildlife species, such as mallard feeding, mallard loafing, or mallard nesting.

The North American Waterfowl Management Plan

Canada and the United States (1986) and later Mexico (1994) signed the North American Waterfowl Management Plan to restore declining waterfowl populations in North America to 1970s levels. In Canada, the plan focuses on conserving and restoring wetland and upland habitats for waterfowl, particularly in the Prairies, which provide breeding habitat for almost 40 percent of the continent's duck population. A landscape approach is taken and agreements are made with farmers and other landowners to modify their land use and land management practices for the benefit of both their operations and wildlife. Ten years into the program, dabbling duck populations had nearly reached the 1970s average, though much work remained for other species. Landowners and the general public are positive about wetland and waterfowl conservation, and communities benefit through jobs and greater tourism opportunities associated with the plan. The plan is now being broadened to include other migratory bird initiatives, expand partnerships, strengthen science, and work at a broader landscape level.

risk, accompanied by funding for stewardship programming. Studies have shown that agricultural land provides habitat for more than 80 percent of species known to be at risk in Canada, making the participation of farmers and ranchers in stewardship programs essential to the conservation of important wildlife habitats (e.g., wetlands and woodlands).

Production Intensity

The concept of eco-efficiency can be applied to agriculture to produce more-valuable goods and services using fewer materials and energy inputs, in turn minimizing losses to the environment and reducing pollution. Agriculture uses many inputs in the production process, including capital, labour, machinery, land, water, nutrients, pesticides, and energy. Because inputs are priced in the marketplace, there is some incentive to use them efficiently.

An indicator estimating residual nitrogen (nitrogen left in the soil after the crop is harvested) shows a strong trend of increasing levels in all provinces except British Columbia between 1981 and 1996. In humid areas of the country, this trend may be associated with declining water quality resulting from nitrogen contamination. Another indicator shows that energy input into Canada's primary agricultural production grew by 8 percent during this period, while total energy output (e.g., energy held in agricultural products) grew by 13 percent, mainly a reflection of the situation in the Prairies, which make up most of Canadian farmland.

NEXT STEPS

Despite considerable progress toward rural development and sustainable agriculture in Canada, much more work is needed. The following items are priorities for this work.

Rural Development

- continued dialogue with the residents of rural and remote communities to keep in touch with their interests and needs
- development of a Federal Rural Action Plan putting in place actions responding to the 11 priority areas under the Federal Framework for Action in Rural Canada
- enhanced opportunities for youth to obtain education and training and find long-term employment in rural regions.

Sustainable Agriculture

- assessment of the effectiveness of the federal agriculture department's first sustainable development strategy and the drafting of a second strategy, as well as that of other federal strategies related to sustainable agriculture
- a resolution of the tension between intensive farming (of both crops and livestock) and environmentally sustainable agriculture
- continued support of the national agri-environmental indicator project and provincial monitoring projects that regularly assess the state of agricultural resources
- field research to test the findings of indicator programs and identify areas to which programs can be targeted
- greater emphasis on developing effective programs with adequate funding to improve manure management and improve relations between farmers and their neighbours
- further development and adoption of integrated pest management
- continued research in biotechnology, with adequate risk assessments
- research into tillage alternatives where reduced tillage and no-till are not an option
- continued support for environmental farm planning, including a nutrient management component based on adequate soil and crop testing and a good knowledge of the nutrient content of various inputs such as manure
- support for the certification process for organic products and enhanced research on organic agriculture and food products
- further research on agricultural practices to reduce greenhouse gas emissions, and encouragement of farmers to adopt these practices
- attention to other emerging air quality issues, such as those related to particulate matter and ammonia
- research on, and adoption of, demand management methods to promote water use efficiency, particularly related to irrigation technology
- water rights reform and fair resolution of conflicts over water use
- development of effective ways to improve the environmental image of farming and to capitalize on this image for marketing.

CONCLUSION

Cultivating a secure future in Canada involves careful attention to rural development, including sustainable agriculture. Progress in these areas must be set in the context of federal–provincial agreements and budgetary constraints, international debates and instruments, and, perhaps most important, the will of Canadians to make changes and adopt the ethics that sustainability requires. Many Canadians have expressed in practical ways the desire to live and carry out their businesses in a sustainable way. It remains for governments to provide continued support for these endeavours and to encourage a wider adoption of the principles and practices of sustainable development in both agriculture and the broader rural community in Canada.

SELECTED READINGS

Acton, D.F., and L.J. Gregorich (eds.). 1995. The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/_overview.html*

Agriculture and Agri-Food Canada. Canadian Fertilizer Consumption, Shipments and Trade. Agriculture and Agri-Food Canada, Policy Branch, Ottawa. Published annually. Available on the Internet at *http://www.agr.ca*

———. 1994. Trade and Environment: The Agriculture Dimension. Discussion Paper. Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Bureau, Ottawa.

———. 1997. Agriculture in Harmony with Nature: Strategy for Environmentally Sustainable Agriculture and Agri-Food Development in Canada. Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Bureau, Policy Branch, Ottawa. Available on the Internet at *http://www.agr.ca/policy/envharmon/docs/strat_e.pdf*

———. 1997. Biodiversity in Agriculture: Agriculture and Agri-Food Canada's Action Plan. Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Bureau, Ottawa. Available on the Internet at *http://www.agr.ca/policy/environment/publications/biodiversity/action_plan.pdf*

———. 1997. Profile of Production Trends and Environmental Issues in Canada's Agriculture and Agri-Food Sector. Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Bureau, Policy Branch, Ottawa. Available on the Internet at *http://www.agr.ca/policy/envharmon/docs/profil_e.pdf*

———. 1998. Challenges and Implications Arising from the Achievement of CAMC's 2005 Agri-Food Export Target. Agriculture and Agri-Food Canada, Economic and Policy Analysis Directorate, Policy Branch, Ottawa. Available on the Internet at *http://www.agr.ca/policy/epad/english/pubs/adhoc/camc/toc.htm*

———. 1998. A Portrait of the Canadian Agri-Food System June 1998. Agriculture and Agri-Food Canada, Economic and Policy Analysis Directorate, Ottawa. Available on the Internet at *http://aceis.agr.ca/policy/epad/english/pubs/chrtbook/jun98/toc-pdf.htm*

———. 1998. Rural Solutions to Rural Concerns. Final Report of the National Rural Workshop, October 2–4, 1998. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

———. 1999. Quarterly Agri-Food Trade Highlights: Fourth Quarter 1998. Agriculture and Agri-Food Canada, Economic and Policy Analysis Directorate, Ottawa. Available on the Internet at *http://www.agr.ca/policy/epad/english/pubs/qrthigh/1998/4th/4thqrt98.pdf*

Alberta Agriculture, Food and Rural Development. 1998. Agricultural Impacts on Water Quality in Alberta: An Initial Assessment. Report for the Canada–Alberta Environmentally Sustainable Agriculture Agreement. Alberta Agriculture, Food and Rural Development, Lethbridge, Alberta.

Batie, S.S., and C.A. Cox. 1994. Soil and Water Quality: An Agenda for Agriculture. A Summary. *Journal of Soil and Water Conservation* 49(5):456–462.

Biodiversity Science Assessment Team. 1994. Biodiversity in Canada: A Science Assessment for Environment Canada. Environment Canada, Ottawa.

Canadian Council of Ministers of the Environment. 1999. Canadian Environmental Quality Guidelines. Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

Canadian Global Change Program. 1995. Looking Ahead: Long-Term Ecological Research and Monitoring in Canada. Final Report of the Long-Term Ecological Research and Monitoring Panel of the Canadian Global Change Program. Canadian Global Change Program Technical Report Series No. 95-1. Royal Society of Canada, Ottawa.

Carter, M.R. 1994. A Review of Conservation Tillage Strategies for Humid Temperate Regions. *Soil & Tillage Research* 31(4):289–301.

Coote, D.R., and L.J. Gregorich (eds.). 2000. The Health of Our Water: Toward Sustainable Agriculture in Canada. Agriculture and Agri-Food Canada, Research Branch, Ottawa.

Coxworth, E., M.H. Entz, S. Henry, K.C. Bamford, A. Schoofs, P.D. Ominski, P. Leduc, and G. Burton. 1995. Study of the Effect of Cropping and Tillage Systems on the Carbon Dioxide Released by Manufactured Inputs to Western Canadian Agriculture: Identification of Methods to Reduce Carbon Dioxide Emissions. Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge, Alberta.

Deloitte and Touche Management Consultants. 1993. Methyl Bromide Alternatives, Substitutes and Recovery Systems. Final Report. Prepared for Agriculture and Agri Food Canada, Ottawa.

Desjardins, R.L. 1998. Agroecosystem Greenhouse Gas Balance Indicator: Methane Component. Report No. 21 to the Agri-Environmental Indicator Project. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Doran, J.W., and T.B. Parkin. 1994. Defining and Assessing Soil Quality. *In* Defining Soil Quality for a Sustainable Environment, SSSA Special Publication No. 35, J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek, and B.A. Stewart (eds.), pp. 3–21. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Dumanski, J., D.R. Coote, G. Luciuk, and C. Lok. 1986. Soil Conservation in Canada. *Journal of Soil and Water Conservation* 41:204–210.

Dumanski, J., L.J. Gregorich, V. Kirkwood, M.A. Cann, J.L.B. Culley, and D.R. Coote. 1994. The Status of Land Management Practices on Agricultural Land in Canada. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa.

Duxbury, J.M., and A.R. Mosier. 1993. Status and Issues Concerning Agricultural Emissions of Greenhouse Gases. *In* Agricultural Dimensions of Global Climate Change, T. Drennen and H.M. Kaiser (eds.), ch. 12. St. Lucie Press, Delray Beach, Florida.

Ecological Stratification Working Group. 1996. A National Ecological Framework for Canada. Agriculture and Agri-Food Canada and Environment Canada, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/ ECOSTRAT/_overview.html*

Eilers, R.G., W.D. Eilers, and M.M. Fitzgerald. 1997. A Salinity Risk Index for Soil of the Canadian Prairies. *Hydrogeology Journal* 5:68–79.

Eilers, R.G., W.D. Eilers, W.W. Pettapiece, and G. Lelyk. 1995. Salinization of Soil. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp.77–86. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter08.html*

Environment Canada. 1993. Groundwater: Nature's Hidden Treasure. Freshwater Series A-5. Environment Canada, Ottawa.

Food and Agricultural Policy Research Institute. 1999. FAPRI 1999 World Agricultural Outlook. Staff Report 2-99. Iowa State University and University of Missouri–Columbia, Ames, Iowa.

Government of Canada. 1998. Canada's Action Plan for Food Security: A Response to the World Food Summit. Government of Canada, Ottawa.

———. 1998. Rural Canadians Speak Out. Summary of Rural Dialogue Input for the National Rural Workshop, October 2–4, 1998. Government of Canada. Ottawa. Available on the Internet at *http://www.rural.gc.ca/discpaper_e.html*

———. 1998. "Think Rural" and the Canadian Rural Partnership. Government of Canada, Ottawa.

———. N.d. Rural Canada: A Profile. Government of Canada, Ottawa.

Gregorich, E.G., D.A. Angers, C.A. Campbell, M.R. Carter, C.F. Drury, B.H. Ellert, P.H. Groenevelt, D.A. Holmstrom, C.M. Monreal, H.W. Rees, R.P. Voroney, and T.J. Vyn. 1995. Changes in Soil Organic Matter. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp. 41–50. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological

Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter05.html*

Gribbon, J., and M. Gribbon. 1996. The Greenhouse Effect. *The New Scientist 2027, Supplement: Inside Science* 92:1–4.

Griggs. D.J., and F.M. Courtney. 1985. Agriculture and Environment: The Physical Geography of Temperate Agricultural Systems. Longman Group Limited, New York.

Hardaker, J.B. 1997. Guidelines for the Integration of Sustainabie Agriculture and Rural Development into Agricultural Policies. FAO Agricultural Policy and Economic Development Series, Number 4. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome.

Hargrove, W.L. (ed.). 1991. Cover Crops for Clean Water. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa.

Harker, D.B., K. Bolton, L. Townley-Smith, and B. Bristol. 1997. A Prairie-wide Perspective of Nonpoint Agricultural Effects on Water Quality. Prairie Farm Rehabilitation Administration, Agriculture and Agri-Food Canada, Regina, Saskatchewan.

Hog Environmental Strategy Steering Committee. 1997. Hog Environmental Management Strategy: Situation Analysis. Agriculture and Agri-Food Canada and the Canadian Pork Council, Ottawa.

Houghton, J. 1997. Global Warming: The Complete Briefing. Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.

Houghton, J.T., L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg, and K. Maskell (eds.). 1996. Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group 1 to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge. Summary for policymakers available on the Internet at *http://www.ipcc.ch/pub/sa(E).pdf*

Janzen, H.H., R.L. Desjardins, J.M.R. Asselin, and B. Grace (eds.). 1999. The Health of Our Air: Toward Sustainable Agriculture in Canada. Agriculture and Agri-Food Canada, Research Branch, Ottawa.

Kay, B.D. 1990. Rates of Change of Soil Structure under Different Cropping Systems. *In* Advances in Soil Science, B.A. Steward (ed.), vol. 12, pp.1–52. Springer-Verlag, New York.

Kurvits, T., and T. Marta. 1998. Agricultural NH_3 and NO_x emissions in Canada. *In* Proceedings of the First International Conference on Nitrogen, K.W. von der Hoek, J.W. Erisman, S. Smeulders, J.R. Wisaiewski, and J. Wisniewski (eds.), pp. 187–194. Elsevier Science, Amsterdam.

Larney, F.J., C.W. Lindwall, R.C. Izaurralde, and A.P. Moulin. 1994. Tillage Systems for Soil and Water Conservation on the Canadian Prairie. *In* Conservation Tillage in Temperate Agroecosystems: Development and Adaptation to Soil, Climatic and Biological Constraints, M.R. Carter (ed.), pp. 305–328. Lewis Publishers/CRC Press, Boca Raton, Florida.

Linton, J. 1997. Beneath the Surface: The State of Water in Canada. Canadian Wildlife Federation, Ottawa.

Marcotte, M., and C. Tibelius. 1998. Improving Food and Agriculture Productivity and the Environment (Canadian Initiatives in Methyl Bromide Alternatives and Emission Control Technologies). Prepared for Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

MacDonald, K.B., W.R. Fraser, F. Wang, and G.W. Lelyk. 1995. A Geographical Framework for Assessing Soil Quality. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp. 19–30. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter03.html*

McRae, T., C.A.S. Smith, and L.J. Gregorich (eds.). 2000. Environmental Sustainability of Canadian Agriculture: Report of the Agri-Environmental Indicator Project. Agricultural and Agri-Food Canada, Ottawa. In press.

Monteverde, C.A., R.K. Desjardins, and E. Pattey. 1998. Agroecosystem Greenhouse Gas Balance Indicator: Nitrous Oxide Component. Report No. 20 to the Agri-Environmental Indicator Project. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Moss, A.R. 1993. Methane: Global Warming and Production by Animals. Chalcome Publications, Kingston, U.K.

Narayanan, S. 1995. Input Use Efficiency Indicator: Use Efficiency for Fertilizers, Pesticides, and Energy. Report No. 11 to the Agri-Environmental Indicator Project. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs and Agriculture and Agri-Food Canada. 1992–1999. Best Management Practices Series: Farm Forestry and Habitat Management; Field Crop Production; Horticultural Crops; Integrated Pest Management; Irrigation Management; Livestock and Poultry Management; No-till: Making it Work; Nutrient Management; Nutrient Management Planning; Pesticide Storage, Handling, and Application; Soil Management; Water Management; Water Wells. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Guelph, Ontario.

Organisation for Economic Co-operation and Development. 1997. Environmental Benefits from Agriculture: Issues and Policies. The Helsinki Seminar. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

———. 1997. Environmental Indicators for Agriculture. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

———. 1999. Environmental Indicators for Agriculture: Issues and Design. The York Workshop. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

Parr, J.W., R.L. Papendick, S.B. Hornick, and R.E. Mayer. 1992. Soil Quality: Attributes and Relationship to Alternative and Sustainable Agriculture. *Journal of Alternative Agriculture* 7:5–11.

Paul, E.H., and G.D. Robertson. 1989. Ecology and the Agricultural Sciences: A False Dichotomy? *Ecology* 70:1594–1597.

Power, J.W. 1994. Understanding the Basics: Understanding the Nutrient Cycling Process. Nutrient Management, Special Supplement to *Journal of Soil and Water Conservation* 49(2):16–23.

Reganold, J.P., R.L. Papendick, and J.W. Parr. 1990. Sustainable Agriculture. *Scientific American*, June:112–120.

Reynolds, W.D., C.A. Campbell, C. Chang, C.M. Cho, J.H. Ewanek, R.G. Kachanoski, J.A. MacLeod, P.H. Milburn, R.R. Simard, G.R.B. Webster, and B.J. Zebarth. 1995. Agrochemical Entry into Groundwater. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp. 97–109. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter10.html*

Science Council of Canada. 1986. A Growing Concern: Soil Degradation in Canada. Science Council of Canada, Ottawa.

Shelton, I.J., and G.J. Wall (eds.). 1998. Indicator of Risk of Soil Degradation, Erosion Component: The Risk of Soil Erosion in Canada. Report No. 25 to the Agri-Environmental Indicator Project. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Smith, W.N., P. Rochette, C. Monreal, R.L. Desjardins, E. Pattey, and A. Jaques. 1997. The Rate of Carbon Change in Agricultural Soils in Canada at the Landscape Level. *Canadian Journal of Soil Science* 77:219–229.

Soil at Risk: Canada's Eroding Future. A Report on Soil Conservation by the Standing Committee on Agriculture, Fisheries, and Forestry to the Senate of Canada. 1984. Senate of Canada, Ottawa.

Statistics Canada. Rural and Small Town Canada: Analysis Bulletin. Published irregularly by Statistics Canada, Agriculture Division, Ottawa.

Surgenor, G.A. 1995. Sustainable Agriculture: Heaven on Earth? Agri-Food Research in Ontario, Special edition July:2–6. Agri-Food Research in Ontario is published biannually by the Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Toronto. Available on the Internet at *http://www.gov.on.ca:80/OMAFRA/english/research/magindex.html*

Symbiotics Environmental Research and Consulting. 1997. Agricultural Sources, Effects and Abatement of Atmospheric Emissions of Nitrogen Compounds: Review of Canadian Science and Technology. Report prepared for Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Bureau, Ottawa.

Tenuta, M., E.G. Beauchamp, and G.W. Thurtell. 1995. Studies of Nitrous Oxide Production and Emission from Soil: Evaluation of N_2O Release with Different Methods and Fertilizer Sources. Final Report to the Trace Gas Initiative Project of Agriculture and Agri-Food Canada. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Think Rural! Report of the Standing Committee on Natural Resources. 1997. House of Commons, Ottawa.

Topp, G.C., K.C. Wires, D.A. Angers, M.R. Carter, J.L.B. Culley, D.A. Holmstrom, B.D. Kay, G.P. Lafond, D.R. Langille, R.A. McBride, G.T. Patterson, E. Perfect, V. Rasiah, A.V. Rodd, and K.T. Webb. 1995. Changes in Soil Structure. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp. 51–60. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter06.html*

Wall, G.J., E.A. Pringle, G.A. Padbury, H.W. Rees, J. Tajek, L.J.P. van Vliet, C.T. Stushnoff, R.G. Eilers, and J.-M. Cossette. 1995. Erosion. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada., D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp. 61–76. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter07.html*

Wang, C., L.J. Gregorich, H.W. Rees, B.D. Walker, D.A. Holmstrom, E.A. Kenney, D.J. King, L.M. Kozak, W. Michalyna, M.C. Nolin, K.T. Webb, and E.F. Woodrow. 1995. Benchmark Sites for Monitoring Agricultural Soil Quality. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp. 31–40. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter04.html*

Wardle, D.I., J.B. Kerr, C.T. McElroy, and D.R. Francis (eds.). 1997. Ozone Science: A Canadian Perspective on the Changing Ozone Layer. Environment Canada, Ottawa.

Webber, M.D., and S.S. Singh. 1995. Contamination of Agricultural Soils. *In* The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds.), pp. 87–96. Publication 1906/E. Agriculture and Agri-Food Canada, Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa. Available on the Internet at *http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/chapter09.html*

Weseen, S., R. Lindenbach, and A. Lefebvre. 1999. Indicator of Energy Use Efficiency in Canadian Agriculture. Report No. 28 to the Agri-Environmental Indicator Project. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

World Food Summit. 1996. World Food Summit Plan of Action. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome.

WEB SITES

AGCare:
http://www.agcare.org
Agricultural Adaptation Council:
http://www.adaptcouncil.org
Agriculture and Agri-Food Canada:
http://www.agr.ca
Agriculture and Food Council:
http://www.agfoodcouncil.com
Association of Universities and Colleges of Canada:
http://www.aucc.ca
Atlantic Canada Opportunities Agency:
http://www.acoa.ca
B.C. and Canadian Farm Women's Network:
http://www.island.net/~awpb/aware/id41.html
Biotechnology Research Institute:
http://www.bri.nrc.ca/bri-1b.htm
Brewers Association of Canada:
http://www.brewers.ca
Canada Beef Export Federation:
http://www.cbef.com
Canada Grains Council:
http://www.canadagrainscouncil.ca
Canada Institute for Scientific and Technical Information:
http://www.cisti.nrc.ca/cisti/cisti.html
Canadian Agricultural Economics Society:
http://www.caes-scae.org
Canadian Agri-Food Marketing Council:
http://www.camc-ccca.org
Canadian Agri-Food Research Council:
http://www.carc-crac.ca
Canadian Alliance of Agri-Food Exporters:
http://www.agexportersalliance.org
Canadian Association of Specialty Foods:
http://www.cfta.ca/casf/casf.html
Canadian Botanical Association:
http://www.uoguelph.ca/botany/cba/index.htm
Canadian Cattlemen's Association:
http://www.cattle.ca
Canadian Chemical Producers' Association:
http://www.ccpa.ca
Canadian Council of Grocery Distributors:
http://www.ccgd.ca
Canadian Council of Ministers of the Environment:
http://www.ccme.ca
Canadian Dairy Commission:
http://www.cdc.ca/index.html
Canadian Egg Marketing Agency:
http://www.canadaegg.ca
Canadian Environmental Assessment Agency:
http://www.ceaa.gc.ca
Canadian Environmental Network:
http://www.cen.web.net
Canadian Environmental Quality Guidelines:
http://www.ec.gc.ca/ceqg-rcqe/index.htm
Canadian Farm Business Management Council:
http://www.eap.mcgill.ca/cfbmc.htm
Canadian Federation of Agriculture:
http://www.cfa-fca.ca
Canadian Federation of Independent Grocers:
http://www.cfig.ca
Canadian Feed Industry Association:
http://www.magma.ca/~cfia
Canadian Fertilizer Institute:
http://www.cfi.ca
Canadian Food Brokers Association:
http://www.cfba.com
Canadian Food Inspection Agency:
http://www.cfia-acia.agr.ca
Canadian Food Trade Alliance:
http://www.cfta.ca
Canadian Forage Council:
http://www.assocworldwide.com/cfc
Canadian Global Change Program:
http://www.globalcentres.org/cgcp
Canadian Grain Commission:
http://www.cgc.ca
Canadian Institute for Environmental Law and Policy:
http://www.web.apc.org/cielap
Canadian Institute of Food Science and Technology:
http://www.cifst.ca
Canadian International Development Agency (CIDA):
http://www.acdi-cida.gc.ca
Canadian International Grains Institute:
http://www.cigi.ca
Canadian Meat Council:
http://www.canswine.ca/pack.html
Canadian Museum of Nature:
http://www.nature.ca
Canadian Organic Advisory Board:
http://www.coab.ca
Canadian Organic Growers:
http://www.gks.com/cog
The Canadian Pollution Prevention Information Clearinghouse:
http://www.ec.gc.ca/cppic
Canadian Pork Council:
http://www.canpork.ca

Canadian Poultry and Egg Processors Council:
http://www.cfta.ca/cpepc/cpepc.html
Canadian Produce Marketing Association:
http://www.cpma.ca
Canadian Rural Information Service:
http://www.agr.ca/policy/cris
Canadian Rural Partnership:
http://www.rural.gc.ca
Canadian Seed Growers' Association:
http://www.seedgrowers.ca
Canadian Seed Trade Association:
http://www.cdnseed.org
Canadian Sheep Federation:
http://www.cansheep.ca
Canadian Society of Animal Science:
http://www.csas99.pe.ca/home.htm
Canadian Swine Exporters Association:
http://www.execulink.com/~csea/csea.html
Canadian Turkey Marketing Agency:
http://www.canturkey.ca
Canadian Venison Council:
http://www.cybercervus.com/assoc/cvc.html
Canadian Water and Wastewater Association:
http://www.cwwa.ca
Canadian Water Resources Association:
http://www.cwra.org
Canadian Wheat Board:
http://www.cwb.ca
Canadian Wildlife Federation:
http://www.cwf-fcf.org
Canadian Wildlife Service:
http://www.ec.gc.ca/cws-scf/cwshom_e.html
Chicken Farmers of Canada:
http://www.chicken.ca
Commission on Sustainable Development:
http://www.un.org/esa/sustdev/csd.htm
Commissioner of the Environment and Sustainable Development:
http://www.oag-bvg.gc.ca/domino/cesd_cedd.nsf/html/menu_e.html
Crop Protection Institute:
http://www.cropro.org
Dairy Farmers of Canada:
http://www.dairyfarmers.org
Department of Foreign Affairs and International Trade:
http://www.dfait-maeci.gc.ca
Ducks Unlimited Canada:
http://www.ducks.ca
Earth Summit+5:
http://www.un.org/esa/earthsummit
Ecological Monitoring and Assessment Network:
http://www.cciw.ca/eman/intro.html
Emergency Preparedness Canada:
http://hoshi.cic.sfu.ca/epc
Environment Bureau, Agriculture and Agri-Food Canada:
http://www.agr.ca/policy/environment
Environment Canada:
http://www.ec.gc.ca
Environmental Health Program:
http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/ehd
Export Development Corporation:
http://www.edc.ca
Federated Women's Institutes of Canada:
http://www.xcelco.on.ca/~edjanes/fwio/family
Federation of Canadian Municipalities:
http://www.fcm.ca
Fisheries and Oceans:
http://www.ncr.dfo.ca
Food Beverage Canada:
http://www.foodbeveragecanada.com
Food Institute of Canada—FoodNet:
http://foodnet.fic.ca
Geological Survey of Canada:
http://www.nrcan.gc.ca/gsc
Government of Alberta:
http://www.gov.ab.ca
Government of British Columbia:
http://www.gov.bc.ca
Government of Canada:
http://www.gc.ca
Government of Manitoba:
http://www.gov.mb.ca
Government of New Brunswick:
http://www.gov.nb.ca
Government of Newfoundland and Labrador:
http://www.gov.nf.ca
Government of Nova Scotia:
http://www.gov.ns.ca
Government of Nunavut:
http://www.gov.nu.ca
Government of Ontario:
http://www.gov.on.ca
Government of Prince Edward Island:
http://www.gov.pe.ca
Government of Quebec:
http://www.gouv.qc.ca/XmlDev/Site/Dhtml/Anglais/IndexA.html
Government of Saskatchewan:
http://www.gov.sk.ca
Government of Yukon:
http://www.gov.yk.ca
Great Lakes Information Network:
http://www.great-lakes.net
Health Canada:
http://www.hc-sc.gc.ca

House of Commons Standing Committee on Agriculture and Agri-Food:
http://www.parl.gc.ca/36/1/parlbus/commbus/house/CommitteeMain.asp?Language=E&CommitteeID=66
Human Resources Development Canada:
http://www.hrdc-drhc.gc.ca
Indian and Northern Affairs Canada:
http://www.inac.gc.ca
Industry Canada:
http://www.ic.gc.ca
Insect Biotech Canada:
http://www.zoo.utoronto.ca/insectbiotechcan
International Development Research Centre (IDRC):
http://www.idrc.ca/en
International Joint Commission:
http://www.ijc.org
Man and the Biosphere—Canada/MAB Program:
http://www.cciw.ca/mab/intro.html
Ministère de l'Environnement du Québec:
http://www.menv.gouv.qc.ca/index-en.htm
National Atlas of Canada Online:
http://www.atlas.gc.ca
National Dairy Council of Canada:
http://www.cnil.ca
National Farm Products Council:
http://www.nfpc-cnpa.gc.ca
National Farmers Union:
http://www.nfu.ca
National Round Table on the Environment and the Economy:
http://www.nrtee-trnee.ca
National Water Research Institute:
http://www.cciw.ca/nwri-e/intro.html
Natural Resources Canada:
http://www.nrcan.gc.ca
Nature Conservancy of Canada:
http://www.natureconservancy.ca
North American Waterfowl Management Plan:
http://www.wetlands.ca/nawcc/nawmp
North American Wetlands Conservation Council (Canada):
http://www.wetlands.ca/nawcc
Organisation for Economic Co-operation and Development:
http://www.oecd.org
Pest Management Regulatory Agency:
http://www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/qcont-e.html
Plant Biotechnology Institute:
http://www.pbi.nrc.ca
Prairie Farm Rehabilitation Administration:
http://www.agr.ca/pfra
Resource Futures International:
http://www.rfi.on.ca
Royal Society of Canada:
http://www.rsc.ca
Rural Advancement Foundation International:
http://www.rafi.ca
Rural Living Canada:
http://kenrussellassociates.bizland.com/rural.htm
Saskatchewan Irrigation Diversification Centre (SIDC):
http://www.agr.ca/pfra/sidcgene.htm
Senate Standing Committee on Agriculture and Forestry:
http://www.parl.gc.ca/36/2/parlbus/commbus/senate/com-e/agri-e.htm
Soil and Water Conservation Society (Alberta Chapter):
http://www.compusmart.ab.ca/swcsalta
St. Lawrence Vision 2000 Action Plan:
http://www.slv2000.qc.ec.gc.ca/slv2000/english/indexeng.htm
The State of Canada's Environment Infobase:
http://www1.ec.gc.ca/~soer
Statistics Canada:
http://www.statcan.ca
Transport Canada:
http://www.tc.gc.ca
United Nations:
http://www.un.org
United Nations Development Programme:
http://www.undp.org
United Nations Environment Programme:
http://www.unep.org
Western Canadian Wheat Growers Association:
http://www.wcwga.ca
Wildlife Habitat Canada:
http://www.whc.org
World Bank Group — Environment Sector:
http://wbln0018.worldbank.org/ext/language.nsf/44723e10ef66df7d852566740076a09c/38e1cf5deaedb0bb8525675900537591?OpenDocument
World Business Council for Sustainable Development:
http://www.wbcsd.ch
World Health Organization:
http://www.who.org
World Wildlife Fund Canada:
http://www.wwfcanada.org
Worldwatch Institute:
http://www.worldwatch.org

Assurer l'avenir du milieu rural : Le développement rural et l'agriculture durable au Canada

Canada

ASSURER L'AVENIR DU MILIEU RURAL

Le développement rural et l'agriculture durable au Canada

Une contribution canadienne au dialogue sur l'utilisation des terres qui se tiendra durant la huitième session de la Commission du développement durable des Nations Unies, du 24 avril au 5 mai 2000

Ottawa, Canada

2000

Collection Monographies sur le développement durable au Canada

L'aménagement forestier durable, monographie n° 1

Le transport durable, monographie n° 2

La protection des mers et des océans, monographie n° 3

Le développement durable : minéraux et métaux, monographie n° 4

La jeunesse canadienne : perspectives sur le développement durable, monographie n° 5

Le Canada et les eaux douces : expérience et pratiques, monographie n° 6

Les océans du Canada : expérience et pratiques, monographie n° 7

Assurer l'avenir du milieu rural : le développement rural et l'agriculture durable au Canada, monographie n° 8

L'aménagement forestier durable : un engagement soutenu au Canada, monographie n° 9

L'industrie des minéraux et des métaux : vers un avenir durable, monographie n° 10

Les peuples autochtones et le développement durable dans l'Arctique canadien, monographie n° 11

La contribution des sciences de la Terre à la gestion durable des ressources et des terres, monographie n° 12

Leçons de la nature : l'approche écosystémique et la gestion intégrée des terres au Canada, monographie n° 13

Accessibles sur Internet sur la Voie verte d'Environnement Canada (http://www.ec.gc.ca).

* * * * * * * * * * * *

Un nombre restreint d'exemplaires de cette publication est disponible gratuitement aux endroits suivants :

Service de renseignements
Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international
125, promenade Sussex
Ottawa (Ontario) K1A 0G2

Téléphone : 1 800 267-8376 (sans frais partout au Canada)
(613) 944-4000
Télécopieur : (613) 996-9709
Courriel : sxci.enqserv@extott09.x400.gc.ca

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Bureau de l'environnement
Direction générale des politiques
Édifice Sir John Carling, bureau 367
Ottawa (Ontario) K1A 0C5

Téléphone : (613) 759-7309
Télécopieur : (613) 759-7238

Des exemplaires de la présente ont été mis à la disposition des bibliothèques universitaires, collégiales et publiques par l'entremise du Programme des services de dépôt.

Photos de la page couverture : Agriculture et Agroalimentaire Canada (les deux du haut) et Marc Lajoie (celle du bas).

©Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2000
N° de cat. E2-136/8-2000
ISBN 0-662-64827-7

Imprimé sur du papier recyclé.

Table des matières

AVANT-PROPOS v

INTRODUCTION 1

DÉVELOPPEMENT RURAL 1
- Aperçu du Canada rural 1
- Approches nouvelles en développement rural 2

AGRICULTURE DURABLE 6
- Importance de l'agriculture au Canada 6
- Vers une agriculture durable 7
  - Rôle des pouvoirs publics 8
  - Rôle du secteur agricole et agroalimentaire 12
  - Rôle de la collectivité 13
  - Coopération internationale 14
- État des ressources touchées par l'agriculture 16
  - Qualité des sols 16
  - Eau 18
  - Air 21
  - Biodiversité de l'agroécosystème 23
  - Intensité de la production 24

PROCHAINES ÉTAPES 25

CONCLUSION 26

LECTURES RECOMMANDÉES 27

SITES WEB 33

Avant-propos

À l'occasion de sa huitième session, au printemps 2000, la Commission du développement durable (CDD) des Nations Unies fera le point sur les progrès accomplis dans le monde relativement au chapitre 10 d'Action 21, « Conception intégrée à la planification et à la gestion des terres ». Le Canada est le deuxième pays du monde en superficie; aussi, les enjeux liés à la mise en valeur durable des terres sont-ils indissociables de son histoire en plus d'être essentiels à son bien-être futur. En guise de contribution au dialogue sur l'utilisation des terres, le Canada a produit une série de six monographies dans lesquelles il décrit son expérience et fait état des défis qui restent à relever en vue d'intégrer le développement durable.

L'agriculture et les forêts seront des thèmes particuliers au programme de la CDD-8. Reconnu à travers le monde pour son blé des prairies, le Canada pratique des méthodes d'agriculture durable qui, à l'instar des autres utilisées à l'étranger, ont des répercussions mondiales. Dans sa première monographie, le Canada relate son expérience dans le domaine de l'agriculture durable. Tout comme les prairies, les immenses forêts et le paysage accidenté du Bouclier canadien riche en minéraux sont des symboles distinctifs du Canada. Pour cette session de la CDD, le Canada a actualisé les monographies sur les forêts et sur les minéraux et métaux qu'il avait produites en prévision de l'examen quinquennal d'Action 21 en 1997.

La mise en valeur durable des régions arctiques présente de formidables défis au Canada comme dans les autres pays qui partagent ces régions circumpolaires. Le Canada s'emploie d'ailleurs à relever ces défis en collaborant avec les peuples autochtones et les gouvernements des territoires, dont le tout nouveau territoire du Nunavut qui a été créé le 1er avril 1999. De concert avec les autres pays membres du Conseil de l'Arctique, il cherche des moyens de faire mieux comprendre au monde l'impact des activités du Sud sur l'environnement sensible de l'Arctique. À cet égard, il a préparé une monographie traitant du développement durable et des peuples autochtones dans l'Arctique canadien.

Pour réussir à mettre en œuvre une politique de développement durable, il est essentiel de bien saisir la nature des enjeux en cause. Dans cette quête du savoir, on ne saurait sous-estimer le rôle de la science. Le Canada a élaboré deux autres monographies portant sur cette question. L'une d'elles donne un aperçu des applications des sciences de la Terre dans la collecte et l'interprétation de données scientifiques qui contribuent à l'établissement de politiques. Dans l'autre, le Canada conclut sa série de monographies pour la CDD-8 en examinant l'expérience qu'il a acquise au sujet d'une approche écosystémique visant l'élaboration de principes du développement durable.

La présente monographie concerne les progrès réalisés par le Canada sur les points rattachés au chapitre 14 d'Action 21, sur le développement agricole et rural durable, en vue d'accroître durablement la production et la sécurité alimentaires. Elle débute par une description générale des approches actuelles du développement durable au Canada par l'État, en insistant sur le fait que le développement rural durable dépend plus de la diversification économique que de l'agriculture durable. En même temps, l'agriculture durable, axée sur l'écosystème, est la clé de la protection des ressources naturelles dont dépend l'agriculture de même qu'un maillon

important de la sécurité alimentaire au Canada et à l'étranger. La monographie décrit les avancées canadiennes vers l'agriculture durable, reconnaissant la triple nature — sociale, économique et environnementale — du développement durable, mais en se bornant surtout aux avancées concernant la protection de l'environnement. Elle se termine par une liste de mesures que peut prendre le Canada pour bâtir et stabiliser les collectivités rurales et parvenir à ce que l'agriculture soit une activité profitable et écologique dans les années à venir.

Le Canada est un vaste État divisé en 10 provinces et 3 territoires, bordé par trois océans. Les administrations publiques s'étagent sur trois échelons — fédéral, provincial ou territorial et municipal — auxquels il faut ajouter les structures d'une administration autochtone en train de se constituer. Les compétences fédérales s'étendent aux questions d'intérêt national, celles des provinces et des territoires aux questions d'intérêt particulier telles que la santé et l'éducation. Ainsi, le développement rural et la pratique de l'agriculture intéressent les autorités fédérales, les provinces et les territoires. La monographie insiste principalement sur les initiatives fédérales en matière de développement rural et d'agriculture durable, mais elle mentionne les activités des provinces à cet égard et prend parfois, à l'échelon municipal et sectoriel, des exemples pour montrer les efforts sur le plan de la collectivité.

Beaucoup d'organismes fédéraux et provinciaux, de groupes civils et de particuliers ont contribué à la rédaction de cette monographie, ont fourni de la matière à son élaboration ou y sont allés de révisions inspirées. Cette coopération montre bien l'importance du partenariat dans tous les efforts visant à atteindre le développement rural et l'agriculture durables au Canada, de la planification jusqu'à leur réalisation.

Pour le Canada, la meilleure façon de représenter le développement durable est de le comparer à un voyage et non à une destination. Les monographies présentées ci-dessus, ainsi que les autres déjà parues dans la collection Monographies sur le développement durable au Canada, constituent des étapes de ce voyage. Nous vous invitons à vous joindre à nous pour partager notre expérience.

ASSURER L'AVENIR DU MILIEU RURAL

Le développement rural et l'agriculture durable au Canada

INTRODUCTION

Partout sur la planète aujourd'hui, les différents pays s'intéressent de nouveau au développement rural. Alors que l'on prévoit que la population mondiale atteindra les 8 milliards de personnes avant 2025, la production alimentaire durable devient de plus en plus une question urgente, comme le bien-être des citoyens et citoyennes vivant en milieu rural. Bien que le développement rural évoque souvent la gestion de la production agricole et des ressources naturelles, c'est aujourd'hui beaucoup plus que cela. L'objectif général du développement rural est la croissance rurale, qui se concentre sur les besoins des gens — leur accès à la connaissance, aux produits de la recherche et aux technologies, aux marchés, aux soins de santé, à l'éducation, au financement et à la propriété du sol.

DÉVELOPPEMENT RURAL

Aperçu du Canada rural

Le Canada rural constitue plus de 90 p. 100 de toute la superficie terrestre du Canada. Sa géographie est très diversifiée, englobant zones côtières, terres agricoles, forêts, arrière-pays du Nord. Nombre d'activités

Photo : Marc Lajoie.

économiques se déroulant dans un cadre rural, comme l'exploitation forestière, la pêche, l'agriculture, l'exploitation énergétique et minière, utilisent les richesses naturelles qui s'y trouvent. Cependant, les industries plus récentes, y compris celles des services et de la distribution, des loisirs et du tourisme ainsi que l'industrie manufacturière, contribuent à l'emploi axé sur les ressources et rendent l'économie rurale aussi diversifiée que le paysage.

Au début de l'histoire du Canada, 80 p. 100 de la population s'adonnait à l'agriculture et vivait à la campagne. Après la révolution industrielle et, plus particulièrement, l'avènement du chemin de fer national, beaucoup de gens du milieu rural ont établi des villages et de petites municipalités ou ont migré vers les grandes villes, notamment dans l'est du pays. Aujourd'hui, environ 3 p. 100 seulement des Canadiens et Canadiennes s'adonnent directement à l'agriculture, mais environ 30 p. 100 vivent dans les régions rurales et éloignées et y mènent leurs affaires. Ils soutiennent une économie rurale qui étaie à son tour l'économie urbaine et plus que tous les autres Canadiens et Canadiennes, ils ont la responsabilité d'aménager les ressources naturelles du Canada de façon avisée.

Les citoyens et citoyennes du milieu rural partagent de nombreux intérêts, objectifs et besoins avec les citadins, mais ils ont aussi des défis particuliers à relever. Beaucoup de collectivités ont vu leur population décliner avec l'amenuisement des occasions d'emploi. La diversification économique est souvent la clé de la longévité des collectivités, mais les ressources permettant d'atteindre cet objectif peuvent manquer. Un objectif important du développement rural durable est de doter la population et les collectivités rurales de la capacité de déterminer leur avenir.

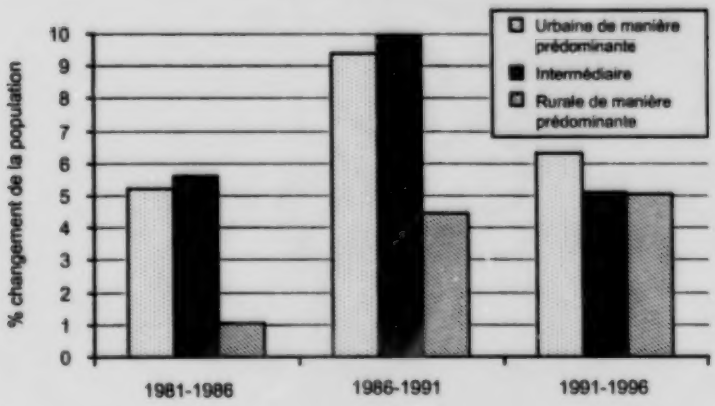
Approches nouvelles en développement rural

Dans son rapport de mars 1997 *Tenir compte de la réalité rurale*, le Comité permanent des ressources naturelles de la Chambre des communes a incité le gouvernement canadien à élaborer une politique rurale complète, axée sur les régions. Dans le discours du Trône de septembre 1997, le gouvernement canadien a pris un tel engagement en lançant le Partenariat rural canadien. Ce mécanisme original, applicable à toute l'administration fédérale, vise à coordonner les politiques, les activités et les programmes fédéraux dans l'intérêt des collectivités rurales. Comme son nom l'indique, il dépend de la coopération de nombreux partenaires. Un groupe de travail interministériel représentant 26 organismes et ministères fédéraux a conçu et exécute ce projet avec l'aide d'équipes rurales dans toutes les provinces et territoires. Ces équipes nouent des partenariats, tissent des réseaux et concluent des alliances avec les citoyens et citoyennes du milieu rural et leurs collectivités pour s'attaquer aux grands enjeux qui leur sont propres.

Les caractéristiques du Canada rural

La population des régions rurales et éloignées du Canada a augmenté entre 1981 et 1996 et compte aujourd'hui près de 9 millions de personnes. Toutefois, en raison de la plus forte poussée démographique dans les principaux centres urbains du pays, la proportion de la population des régions rurales et éloignées du Canada est passée de 34 à 31 p. 100 au cours de cette période. La population des régions rurales se trouvant à proximité des grands centres urbains a, d'une façon générale, progressé au cours de cette période tandis que celle des régions plus éloignées a diminué. Le nombre de jeunes diminue dans les régions rurales en raison de la baisse des taux de natalité, du vieillissement de la population et de la migration de jeunes familles vers les villes. Par rapport aux régions les plus peuplées, le Canada rural présente un taux d'emploi moins élevé pour tous les groupes d'âge; présente un revenu plus faible par habitant, mais connaît une progression du revenu réel par habitant supérieure à la moyenne nationale; compte plus de lits dans les hôpitaux par 1 000 habitants, mais moins de médecins; présente de plus faibles niveaux d'éducation formelle. La moyenne canadienne masque une importante variation régionale.

Taux d'augmentation de la population rurale du Canada



Source : Statistique Canada.

La première étape pour s'assurer que les mesures gouvernementales sont adaptées aux besoins et aux préoccupations des citoyens et citoyennes du milieu rural consistait à entendre ces derniers. En 1998, dans le cadre du Partenariat rural canadien, on a invité la population rurale canadienne à faire connaître son opinion par le biais du Dialogue rural. Cet échange a abouti au Cadre d'action fédéral à l'intention du Canada rural, qui désigne 11 domaines à l'intervention prioritaire du gouvernement (*voir* l'encadré à la page suivante). Une part importante du rôle du Partenariat rural canadien consiste à promouvoir et à favoriser une meilleure prise en considération de la population rurale dans les politiques et les programmes fédéraux. Tous les projets de politiques et de programmes fédéraux sont examinés au travers d'une « lentille rurale » afin d'évaluer leurs effets sur le Canada rural.

On a entrepris, en 1998, l'Initiative des projets pilotes, afin d'appuyer les Canadiens et Canadiennes du milieu rural dans leurs activités créatrices visant le développement durable des collectivités. En 1998-1999, on a financé 68 projets d'un bout à l'autre du Canada et on en a approuvé 70 autres qui seraient financés en 1999-2000. Les projets pilotes déjà en cours ont été réalisés avec la coopération de groupes stratégiques du secteur privé, du secteur des bénévoles, des coopératives et de nombreuses autres parties prenantes ainsi qu'avec les autorités publiques. Les projets pilotes sont variés, gravitant, entre autres, autour des thèmes comme l'utilisation communautaire de la technologie de l'information, la jeunesse rurale et les peuples autochtones ainsi que l'examen de nouvelles initiatives à valeur ajoutée pour les collectivités rurales et éloignées. Par exemple, le projet Yukon en ligne améliore l'utilisation d'Internet pour faciliter le commerce dans les collectivités éloignées de ce territoire. Trois collectivités — Haines Junction, Mayo et Watson Lake — sont ainsi branchées au collège du Yukon. Dans le nord de l'Ontario, la coopérative Atikokan Fish Co-op met au point une trousse d'outils et un plan modèle d'affaires pour transplanter les coopératives de pisciculture dans les collectivités rurales.

Le Dialogue rural en Ontario

En avril 1998, le Conseil rural de l'Ontario a été mis sur pied pour servir de catalyseur dans le Dialogue rural, la collaboration et l'action afin de satisfaire les besoins et d'unir les voix de l'Ontario rural. Le Conseil compte plus de 40 membres représentant un large éventail de secteurs ruraux — notamment l'économie et l'infrastructure, les ressources et l'environnement, des services communautaires et humains, les gouvernements et la population en général. Des partenariats multilatéraux semblables ont été constitués dans d'autres provinces, notamment la Solidarité rurale au Québec et le Saskatchewan Council for Community Development.

Le projet d'apprentissage à distance crée de nouveaux emplois

Dans un programme d'apprentissage à distance mis en oeuvre à Nelson, en Colombie-Britannique, 30 personnes ont acquis, à l'aide d'Internet, les compétences nécessaires au lancement de leur affaire. Une entreprise dont le siège se trouve à Edmonton, en Alberta, a appris l'existence de ce projet et y a tout de suite vu une occasion d'affaires. De concert avec le Développement des collectivités, le Développement des ressources humaines Canada et le Partenariat rural canadien, cette entreprise du secteur privé a créé un centre de communications virtuelles à Nelson pour employer les personnes qui avaient profité de la formation.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

La population rurale du Canada établit les priorités du développement rural

Par le truchement du Dialogue rural, la population rurale du Canada a porté 11 priorités à l'attention du gouvernement du Canada pour qu'il en tienne compte dans la promotion du développement rural. Ces priorités sont les suivantes :

- **Faciliter l'accès de la population canadienne vivant en milieu rural aux programmes et aux services du gouvernement fédéral**
- **Améliorer l'accès aux ressources financières consacrées au développement des entreprises et des collectivités rurales**
- **Offrir des débouchés, des programmes et des services mieux ciblés vers la jeunesse rurale, notamment les jeunes Autochtones**
- **Renforcer les possibilités de mise en valeur du potentiel, d'acquisition de leadership et de développement des compétences dans les collectivités rurales**
- **Créer des occasions permettant aux collectivités rurales de maintenir et d'élargir les infrastructures nécessaires à leur développement**
- **Brancher la population canadienne vivant en milieu rural sur une économie et une société basées sur la connaissance et l'aider à acquérir les compétences nécessaires pour utiliser la technologie**
- **Renforcer la diversification économique du Canada rural grâce à une aide mieux ciblée**
- **De concert avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, examiner et expérimenter de nouvelles façons de donner à la population canadienne vivant en milieu rural l'accès aux soins de santé à un coût raisonnable**
- **De concert avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, examiner et expérimenter de nouvelles façons de donner à la population canadienne vivant en milieu rural l'accès à l'éducation à un coût raisonnable**
- **Favoriser des partenariats stratégiques au sein des collectivités, entre elles et entre les gouvernements pour faciliter le développement communautaire rural**
- **Promouvoir le Canada rural comme un lieu où il fait bon vivre, travailler et élever une famille, en reconnaissant la valeur du Canada rural et le bien-être de la nation.**

Cette coopérative se distingue par l'exploitation d'une pisciculture commerciale sur l'emplacement d'une mine à ciel ouvert abandonnée, parvenant avec succès à transformer un passif environnemental en actif.

La promotion du développement rural est aussi l'un des objectifs de *Rassembler nos forces*, le plan d'action du Canada pour une meilleure coopération avec les groupes autochtones — afin de soutenir des collectivités, des économies et des peuples forts. Grâce à l'Initiative des projets pilotes du Partenariat rural canadien, les peuples autochtones ont bénéficié de l'aide dans l'établissement de petites entreprises rurales. Par exemple, la Première Nation Eel Bar du Nouveau-Brunswick a réalisé un projet pilote visant à évaluer les possibilités de production commerciale d'espèces végétales aromatiques et médicinales indigènes. On examine aussi des façons de réduire les obstacles à la participation des Autochtones au développement agricole.

Les administrations provinciales et territoriales ont aussi mis en place des projets de promotion du développement rural. Alberta Management Insight est une entreprise commune faisant partie d'Agriculture Financial Services Corporation, d'Agriculture, Alimentation et Développement rural Alberta et d'Alberta Farm Business Management Initiative. Cette entreprise intégrera l'information sur les cultures, recueillie à des fins d'assurance auprès de 15 000 agriculteurs, dans une base de données agricoles que l'on distribuera aux agriculteurs pour les aider à prendre, en matière de

Le Programme d'accès communautaire

Moins de 20 p. 100 de la population canadienne a directement accès à Internet à partir du domicile ou du lieu de travail. Ce taux est encore plus faible dans les régions rurales, même si les ressources et les possibilités d'Internet se révèlent d'une importance particulière dans la promotion du développement social et économique des petites collectivités. En 1994, on a créé le Programme d'accès communautaire pour corriger la situation. Il constitue un volet important du plan de travail du programme fédéral « Un Canada branché ». Ce programme assure aux collectivités rurales un accès public à l'inforoute à un prix abordable et familiarise la population rurale canadienne avec les façons dont ce moyen de communication peut contribuer au développement économique et communautaire des collectivités, et plus particulièrement la création d'emplois et la croissance économique.

Programme de développement des collectivités

Bon nombre de ministères fédéraux ont mis en oeuvre des programmes axés sur le développement rural. En 1986, Emploi et Immigration Canada a lancé un programme de développement économique intitulé « Développement des collectivités » dans le cadre de son Programme de planification de l'emploi. Ce programme vise à aider les collectivités rurales à se doter de stratégies d'adaptation aux changements de l'environnement économique. Il repose sur le principe selon lequel le développement local et les décisions prises localement constituent pour les collectivités rurales les meilleurs moyens de façonner leur avenir.

En 1995, la responsabilité de l'administration du programme a été transférée à Industrie Canada et aux organismes de développement régionaux et fédéraux. Dans les provinces de l'Atlantique, le programme « Développement des collectivités » accorde une aide aux sociétés de développement des entreprises de la collectivité. Dans les autres régions du pays, il assure un soutien aux sociétés d'aide au développement des collectivités. Ces sociétés sans but lucratif, au nombre de 254 sur l'ensemble du territoire canadien, sont financées par le gouvernement fédéral et sont gérées par un conseil d'administration local formé de bénévoles et de salariés. Elles doivent notamment :

- assurer un éventail de services aux petites entreprises, dont des services de consultation, d'orientation, d'information sur les programmes et les services fédéraux et provinciaux, d'aide à l'élaboration de plans d'activités ainsi que des services de formation et de perfectionnement en entrepreneuriat;
- par le truchement des fonds d'investissement gérés localement qui offrent des prêts, des garanties de prêt ou des placements en actions pour le lancement, l'expansion ou la consolidation d'entreprise, offrir aux petites entreprises un financement pouvant atteindre jusqu'à 125 000 $ suivant les conditions du marché, afin de créer ou de conserver des emplois;
- en collaboration avec d'autres partenaires, élaborer et mettre en oeuvre des plans stratégiques de développement des collectivités.

culture, des décisions qui amélioreront la situation économique de leurs exploitations. D'autres projets provinciaux font lancer de nouvelles entreprises liées à l'agriculture. Dans le comté de Perth, en Ontario, des excursions à la campagne font sortir les citadins de la ville, font mieux connaître l'agriculture et augmentent les revenus des agriculteurs.

De nombreux projets des provinces et des territoires concernent, en sus de l'agriculture, le développement rural de façon plus générale, renforçant des collectivités et des entreprises rurales. Par exemple, Community Enterprise fait partie de l'engagement du gouvernement de la Colombie-Britannique à encourager une plus grande diversification économique des collectivités côtières et de celles qui sont fondées sur les ressources rurales. Avec 50 000 $ de Community Enterprise, le district régional Shuswap Columbia construit son industrie cinématographique et télévisuelle, en offrant l'emplacement pour les tournages et en exploitant l'industrie et les systèmes locaux pour appuyer la production cinématographique.

L'agriculture autochtone au Manitoba

La Tribal Wi-Chi-Way Capital Corporation ainsi que la Société du crédit agricole des Premières nations (Manitoba) ont reçu une subvention de 40 000 $ du Conseil d'adaptation du Manitoba rural pour étudier la situation actuelle de l'agriculture dans les collectivités des Premières nations et pour déterminer les forces, les possibilités et les contraintes susceptibles d'influencer le développement durable et l'amélioration à plus long terme de la situation sociale, économique et environnementale. Les résultats d'un sondage réalisé auprès de quelque 50 agriculteurs autochtones font partie d'un rapport préliminaire sur cette étude. Ainsi, 87 p. 100 des agriculteurs interrogés occupaient un emploi non agricole et 76 p. 100 disaient s'être heurtés à des obstacles sur le plan de la pratique de l'agriculture. Il est également ressorti de ce sondage que les exploitations agricoles autochtones sont plus petites que les exploitations non autochtones et que leurs revenus moyens et le capital engagé sont également moindres.

Le Service canadien d'information rurale

La population canadienne vivant en milieu rural peut se renseigner auprès du Service canadien d'information rurale sur la façon de lancer une entreprise ou, encore, sur les services de garde ou les services offerts à la jeunesse. Conçu pour répondre aux différents besoins en information, le service offre des guides sur les différentes facettes du développement rural, des trousses d'information personnalisées sur des sujets précis, un site Web sur les ressources en développement rural, des renvois à des sources pointues d'information ainsi que des recherches bibliographiques personnalisées et des services de livraison de documents.

La population rurale du Canada établit les priorités du développement rural

Par le truchement du Dialogue rural, la population rurale du Canada a porté 11 priorités à l'attention du gouvernement du Canada pour qu'il en tienne compte dans la promotion du développement rural. Ces priorités sont les suivantes :

- Faciliter l'accès de la population canadienne vivant en milieu rural aux programmes et aux services du gouvernement fédéral
- Améliorer l'accès aux ressources financières consacrées au développement des entreprises et des collectivités rurales
- Offrir des débouchés, des programmes et des services mieux ciblés vers la jeunesse rurale, notamment les jeunes Autochtones
- Renforcer les possibilités de mise en valeur du potentiel, d'acquisition de leadership et de développement des compétences dans les collectivités rurales
- Créer des occasions permettant aux collectivités rurales de maintenir et d'élargir les infrastructures nécessaires à leur développement
- Brancher la population canadienne vivant en milieu rural sur une économie et une société basées sur la connaissance et l'aider à acquérir les compétences nécessaires pour utiliser la technologie
- Renforcer la diversification économique du Canada rural grâce à une aide mieux ciblée
- De concert avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, examiner et expérimenter de nouvelles façons de donner à la population canadienne vivant en milieu rural l'accès aux soins de santé à un coût raisonnable
- De concert avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, examiner et expérimenter de nouvelles façons de donner à la population canadienne vivant en milieu rural l'accès à l'éducation à un coût raisonnable
- Favoriser des partenariats stratégiques au sein des collectivités, entre elles et entre les gouvernements pour faciliter le développement communautaire rural
- Promouvoir le Canada rural comme un lieu où il fait bon vivre, travailler et élever une famille, en reconnaissant la valeur du Canada rural et le bien-être de la nation.

Cette coopérative se distingue par l'exploitation d'une pisciculture commerciale sur l'emplacement d'une mine à ciel ouvert abandonnée, parvenant avec succès à transformer un passif environnemental en actif.

La promotion du développement rural est aussi l'un des objectifs de *Rassembler nos forces*, le plan d'action du Canada pour une meilleure coopération avec les groupes autochtones — afin de soutenir des collectivités, des économies et des peuples forts. Grâce à l'Initiative des projets pilotes du Partenariat rural canadien, les peuples autochtones ont bénéficié de l'aide dans l'établissement de petites entreprises rurales. Par exemple, la Première Nation Eel Bar du Nouveau-Brunswick a réalisé un projet pilote visant à évaluer les possibilités de production commerciale d'espèces végétales aromatiques et médicinales indigènes. On examine aussi des façons de réduire les obstacles à la participation des Autochtones au développement agricole.

Les administrations provinciales et territoriales ont aussi mis en place des projets de promotion du développement rural. Alberta Management Insight est une entreprise commune faisant partie d'Agriculture Financial Services Corporation, d'Agriculture, Alimentation et Développement rural Alberta et d'Alberta Farm Business Management Initiative. Cette entreprise intégrera l'information sur les cultures, recueillie à des fins d'assurance auprès de 15 000 agriculteurs, dans une base de données agricoles que l'on distribuera aux agriculteurs pour les aider à prendre, en matière de

Le Programme d'accès communautaire

Moins de 20 p. 100 de la population canadienne a directement accès à Internet à partir du domicile ou du lieu de travail. Ce taux est encore plus faible dans les régions rurales, même si les ressources et les possibilités d'Internet se révèlent d'une importance particulière dans la promotion du développement social et économique des petites collectivités. En 1994, on a créé le Programme d'accès communautaire pour corriger la situation. Il constitue un volet important du plan de travail du programme fédéral « Un Canada branché ». Ce programme assure aux collectivités rurales un accès public à l'inforoute à un prix abordable et familiarise la population rurale canadienne avec les façons dont ce moyen de communication peut contribuer au développement économique et communautaire des collectivités, et plus particulièrement la création d'emplois et la croissance économique.

Programme de développement des collectivités

Bon nombre de ministères fédéraux ont mis en oeuvre des programmes axés sur le développement rural. En 1986, Emploi et Immigration Canada a lancé un programme de développement économique intitulé « Développement des collectivités » dans le cadre de son Programme de planification de l'emploi. Ce programme vise à aider les collectivités rurales à se doter de stratégies d'adaptation aux changements de l'environnement économique. Il repose sur le principe selon lequel le développement local et les décisions prises localement constituent pour les collectivités rurales les meilleurs moyens de façonner leur avenir.

En 1995, la responsabilité de l'administration du programme a été transférée à Industrie Canada et aux organismes de développement régionaux et fédéraux. Dans les provinces de l'Atlantique, le programme « Développement des collectivités » accorde une aide aux sociétés de développement des entreprises de la collectivité. Dans les autres régions du pays, il assure un soutien aux sociétés d'aide au développement des collectivités. Ces sociétés sans but lucratif, au nombre de 254 sur l'ensemble du territoire canadien, sont financées par le gouvernement fédéral et sont gérées par un conseil d'administration local formé de bénévoles et de salariés. Elles doivent notamment :

- **assurer un éventail de services aux petites entreprises, dont des services de consultation, d'orientation, d'information sur les programmes et les services fédéraux et provinciaux, d'aide à l'élaboration de plans d'activités ainsi que des services de formation et de perfectionnement en entrepreneuriat;**
- **par le truchement des fonds d'investissement gérés localement qui offrent des prêts, des garanties de prêt ou des placements en actions pour le lancement, l'expansion ou la consolidation d'entreprise, offrir aux petites entreprises un financement pouvant atteindre jusqu'à 125 000 $ suivant les conditions du marché, afin de créer ou de conserver des emplois;**
- **en collaboration avec d'autres partenaires, élaborer et mettre en oeuvre des plans stratégiques de développement des collectivités.**

culture, des décisions qui amélioreront la situation économique de leurs exploitations. D'autres projets provinciaux font lancer de nouvelles entreprises liées à l'agriculture. Dans le comté de Perth, en Ontario, des excursions à la campagne font sortir les citadins de la ville, font mieux connaître l'agriculture et augmentent les revenus des agriculteurs.

De nombreux projets des provinces et des territoires concernent, en sus de l'agriculture, le développement rural de façon plus générale, renforçant des collectivités et des entreprises rurales. Par exemple, Community Enterprise fait partie de l'engagement du gouvernement de la Colombie-Britannique à encourager une plus grande diversification économique des collectivités côtières et de celles qui sont fondées sur les ressources rurales. Avec 50 000 $ de Community Enterprise, le district régional Shuswap Columbia construit son industrie cinématographique et télévisuelle, en offrant l'emplacement pour les tournages et en exploitant l'industrie et les systèmes locaux pour appuyer la production cinématographique.

L'agriculture autochtone au Manitoba

La Tribal Wi-Chi-Way Capital Corporation ainsi que la Société du crédit agricole des Premières nations (Manitoba) ont reçu une subvention de 40 000 $ du Conseil d'adaptation du Manitoba rural pour étudier la situation actuelle de l'agriculture dans les collectivités des Premières nations et pour déterminer les forces, les possibilités et les contraintes susceptibles d'influencer le développement durable et l'amélioration à plus long terme de la situation sociale, économique et environnementale. Les résultats d'un sondage réalisé auprès de quelque 50 agriculteurs autochtones font partie d'un rapport préliminaire sur cette étude. Ainsi, 87 p. 100 des agriculteurs interrogés occupaient un emploi non agricole et 76 p. 100 disaient s'être heurtés à des obstacles sur le plan de la pratique de l'agriculture. Il est également ressorti de ce sondage que les exploitations agricoles autochtones sont plus petites que les exploitations non autochtones et que leurs revenus moyens et le capital engagé sont également moindres.

Le Service canadien d'information rurale

La population canadienne vivant en milieu rural peut se renseigner auprès du Service canadien d'information rurale sur la façon de lancer une entreprise ou, encore, sur les services de garde ou les services offerts à la jeunesse. Conçu pour répondre aux différents besoins en information, le service offre des guides sur les différentes facettes du développement rural, des trousses d'information personnalisées sur des sujets précis, un site Web sur les ressources en développement rural, des renvois à des sources pointues d'information ainsi que des recherches bibliographiques personnalisées et des services de livraison de documents.

Le développement rural durable dépend de la reconnaissance de la valeur des collectivités rurales et éloignées pour l'avenir du Canada, de la reconnaissance des différences au sein de ces collectivités et de l'emploi d'une fraction importante des ressources du pays pour satisfaire les besoins de la population rurale. À l'instar de tout développement durable, le développement rural durable dépend de l'attention convenable que l'on accorde aux gens (l'élément social), à leurs entreprises (l'élément économique) et à leur interaction avec la Terre (l'élément écologique).

Dans la plupart des pays en développement, la promotion de la croissance économique rurale et de la stabilité sociale du milieu rural repose en grande partie sur la notion d'agriculture durable. Au Canada, l'agriculture durable, bien qu'elle soit plus vitale pour certaines régions que pour d'autres, joue en général un rôle beaucoup plus modeste dans l'assurance de l'avenir global des collectivités et de la population vivant dans les régions rurales et éloignées. Cependant, parce qu'elle est à la base d'un approvisionnement sûr et fiable en aliments au Canada et qu'elle contribue notablement à l'économie canadienne, l'agriculture durable continue à être un élément non négligeable du développement rural.

AGRICULTURE DURABLE

Importance de l'agriculture au Canada

Au Canada, les Premières nations ont été les premières à réussir la culture et la récolte des fruits de la Terre; souvent, elles ont communiqué leurs connaissances et leur savoir-faire aux colons européens. De cette

***Pioneering at Edenbridge* (Jewish Settlement in Canada Series). William Kurelek. 19" × 22". 1975.**
Gracieuseté de la succession de William Kurelek et de la galerie Isaacs, Toronto.

première culture agraire à l'agrinégoce d'aujourd'hui, en passant par la colonisation des régions pionnières du Canada, l'agriculture a été un facteur important dans le développement de ce vaste pays et elle continue à jouer un rôle déterminant dans l'économie nationale. Les Canadiens et Canadiennes se procurent une nourriture abondante et de qualité à un coût qui équivaut à environ 11 p. 100 de leur revenu moyen. En 1998, les revenus commerciaux des exploitations agricoles totalisaient 28 milliards de dollars, pendant que les exportations agricoles en vrac totalisaient 11,9 milliards de dollars, contribuant de façon importante à la balance commerciale positive du Canada.

L'objectif principal de l'agriculture est de nourrir les populations. Étant donné la croissance démographique mondiale d'aujourd'hui, cet objectif est devenu synonyme de sécurité alimentaire — assurer un approvisionnement alimentaire sûr et fiable à toutes les personnes, à tous les peuples et à toutes les nations. Le *Plan d'action du Canada pour la sécurité alimentaire* souligne l'importance de l'agriculture dans beaucoup de ses priorités.

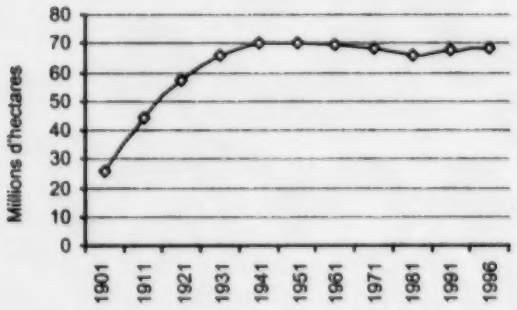
Le Plan d'action du Canada pour la sécurité alimentaire

Le Plan d'action du Canada pour la sécurité alimentaire, préparé en réponse au Sommet mondial de l'alimentation de 1996, préconise les 10 priorités suivantes : le droit à une nourriture adéquate; la réduction de la pauvreté; la promotion de l'accès à des aliments sains et nutritifs; la salubrité des aliments; les méthodes traditionnelles d'acquisition d'aliments par les collectivités autochtones et côtières; la production alimentaire; la promotion de pratiques respectueuses de l'environnement; un commerce équitable; la reconnaissance de la paix comme précurseur de la sécurité alimentaire; un système de surveillance de la sécurité alimentaire.

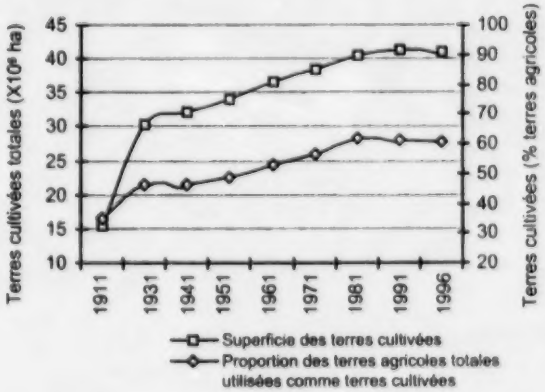
Vers une agriculture durable

En superficie, le Canada est le deuxième pays du monde, mais seulement 7 à 8 p. 100 de son territoire (environ 68 millions d'hectares) peut servir à la production végétale. La moitié seulement de cette superficie est considérée comme constituée de terres agricoles de choix. Au cours des deux dernières décennies, la superficie totale des terres agricoles (terres de culture, parcours, pâturages, jachères, bâtiments et enclos de ferme, fourrés, marécages, marais, etc., comme les définit le *Recensement de l'agriculture*) est restée relativement constante, tandis que celle des terres en culture (grandes cultures, fruits, légumes, produits de pépinières, gazon de placage) a augmenté. Cependant, cette stabilité apparente masque la perte continuelle de terres agricoles de choix au profit de l'aménagement

Superficie des terres agricoles au Canada



Proportion des terres agricoles totales utilisées comme terres cultivées au Canada



urbain, ce qui a encouragé l'emploi de terres érodables pour la production végétale annuelle.

Comme les possibilités de mettre en valeur de nouvelles terres agricoles sont minces alors que la pression pour produire plus de nourriture augmente, il est essentiel que le Canada pratique une agriculture durable. L'approche axée sur l'écosystème est la clé de l'intégration des composantes sociale, économique et environnementale de la durabilité. Reposant sur la coopération, ce processus fait appel aux connaissances, au savoir-faire et à l'expérience des autorités publiques, des groupes d'agriculteurs et d'écologistes, des agriculteurs et de leurs fournisseurs, des autres citoyens et citoyennes du milieu rural, des scientifiques, des pédagogues et du public intéressé.

Rôle des pouvoirs publics

Gouvernement fédéral

Au Canada, la notion de durabilité environnementale de l'agriculture remonte aux années trente. Les graves conditions de sécheresse qui prévalaient au cours de cette période dans les Prairies de l'Ouest ont mené à l'élaboration de programmes de conservation du sol. Depuis, de nombreux programmes de conservation ont été adoptés pour amener les producteurs agricoles à préserver la qualité du sol et de l'eau. En dépit de ces efforts, le secteur continue à relever des défis environnementaux puisqu'il travaille avec de nouvelles technologies et répond aux pressions changeantes du marché et aux préoccupations sociales croissantes à l'égard de l'environnement. Les politiques des années 1990 ont élargi le champ d'action de l'agriculture en matière d'environnement et l'une des plus belles réussites du Plan vert du Canada, du début jusqu'au milieu des années 1990, a été la mise en application de programmes agricoles en vertu d'ententes avec les provinces pour promouvoir la durabilité environnementale dans le secteur.

En 1997, le ministère de l'Agriculture du gouvernement fédéral a publié sa première stratégie de développement durable et son premier plan d'action pour la production agricole et agroalimentaire, lesquels se fondaient sur quatre piliers : accroître la compréhension, promouvoir l'intendance de l'environnement et des ressources, innover et trouver des solutions ainsi que saisir les occasions offertes par le marché. L'agriculture durable est aussi mise en vedette dans la Stratégie de développement durable du ministère fédéral de la Santé qui engage le Canada à mettre au point et à adopter des systèmes durables de lutte antiparasitaire.

Accroître la compréhension vise à fournir une meilleure information afin d'améliorer la capacité des décideurs, au sein des ministères et du secteur, d'intégrer les facteurs environnementaux dans leurs décisions journalières. Cette information comprend les données écologiques et les

Le Plan d'action pour la conservation de la prairie en Saskatchewan

À l'heure actuelle, près de 93 p. 100 de l'écozone des Prairies est constituée de terres agricoles. De la végétation indigène initiale, il ne reste qu'environ 1 p. 100 de prairies d'herbes longues, 19 p. 100 de prairies mixtes et 16 p. 100 de tremblaies-parcs. À la fin des années 1980, les gouvernements des trois provinces des Prairies et le Fonds mondial pour la nature ont mis conjointement en oeuvre le premier Plan d'action pour la conservation de la prairie, un projet de plan sur la conservation des écosystèmes indigènes des Prairies dans l'ouest du Canada. En 1997, pour maximiser les retombées de ce plan, la Saskatchewan a mis en oeuvre son propre plan d'action pour la conservation de la prairie. Ce plan faisait fond sur le premier et se comparait à des plans semblables adoptés en Alberta et au Manitoba. Fruit d'un partenariat entre 16 organismes gouvernementaux et non gouvernementaux, le plan reconnaît le principe selon lequel la conservation de la prairie indigène n'est possible que si elle s'inscrit dans une approche d'écosystème. Le nouveau plan prend en charge certains éléments spéciaux rendus nécessaires en raison de la société des Prairies, du régime foncier, du développement agricole et de la fragmentation de la prairie indigène. Il est appliqué avec la participation de propriétaires et de locataires privés de terres, de municipalités rurales et urbaines, des gouvernements fédéral et provincial, des Premières nations et autres groupes intéressés.

données sur les ressources (p. ex. le Système d'information sur les sols au Canada et les inventaires de la biodiversité) ainsi que l'information analytique.

Il faut mesurer les performances pour évaluer le succès de ces stratégies et le degré de réalisation du but général, à savoir de parvenir à l'agriculture écologiquement durable. Les indicateurs agroenvironnementaux sont un type de paramètre qui estiment les conditions environnementales, les risques et les changements clés découlant de l'agriculture et qui évaluent les pratiques de gestion utilisées par les producteurs. Le ministère de l'Agriculture du gouvernement fédéral a mis au point 14 indicateurs agroenvironnementaux répartis dans six catégories : gestion écologique de l'exploitation agricole, qualité des sols, qualité de l'eau, émissions de gaz à effet de serre, biodiversité des écosystèmes agricoles et intensité de la production. Ces indicateurs jettent entre autres une lumière sur la performance environnementale du secteur et sur l'adoption de pratiques respectueuses de l'environnement. Ils fournissent également de l'information qui aide à élaborer la politique agricole et à mieux cibler les programmes gouvernementaux.

Promouvoir l'intendance de l'environnement et des ressources encourage les agriculteurs et leurs confrères du secteur à au moins se conformer aux règlements fédéraux en matière d'environnement, dans l'exercice de leur profession, en utilisant un système de gestion de l'environnement fondé sur les meilleures pratiques de gestion. Les efforts de bonne intendance déjà déployés par le secteur ne contribuent pas seulement à créer une éthique de l'environnement au sein du secteur, mais ils aident aussi à démontrer le civisme de ceux qui les consentent et à améliorer les relations publiques; ils contribuent également à augmenter les débouchés commerciaux.

Innover et trouver des solutions appuie la recherche, le développement et le transfert de technologie, pour relever les défis en matière d'environnement et favoriser le caractère durable du secteur agricole et agroalimentaire. Le premier mobile du gouvernement du Canada est d'effectuer de la recherche axée sur le bien public, de produire des technologies efficaces, abordables et facilement accessibles aux agriculteurs. Le gouvernement fait fonctionner au pays 18 stations de recherche agricole qui travaillent souvent en collaboration avec les gouvernements provinciaux, les universités et le secteur même, permettant ainsi le partage des coûts et des résultats. La coopération et le financement conjoint avec l'industrie contribuent notamment à augmenter les fonds de recherche et à harmoniser les priorités de la recherche du gouvernement avec les besoins réels du secteur. Ils accélèrent aussi le transfert de la nouvelle technologie vers ceux qui l'utiliseront et ils aident à mieux faire connaître et accepter les technologies et les produits issus de l'industrie.

Lutte antiparasitaire intégrée en Colombie-Britannique

La pyrale de la pomme a été introduite accidentellement en Colombie-Britannique au début des années 1900. Depuis, elle a causé des dommages incalculables aux cultures de pommes et de poires. Le Programme des lâchers d'insectes stériles a amené les différents gouvernements, l'industrie fruiticole, les fruiticulteurs et les propriétaires fonciers de la province à conjuguer leurs efforts pour régler ce problème. Dans le cadre de ce programme, entre 12 et 14 millions de pyrales stériles sont lâchées chaque semaine au cours de la période de croissance des fruits dans 1 700 vergers commerciaux du sud de la Colombie-Britannique. L'objet de ce programme est de permettre aux pyrales stériles de s'accoupler aux pyrales sauvages fertiles. Ainsi, les oeufs ne se développent pas de sorte que la population de pyrales diminue peu à peu.

Les pyrales stériles sont élevées dans une installation aménagée en 1993 au coût de 7,4 millions de dollars près d'Osoyoos en Colombie-Britannique. Les coûts d'exploitation de cette installation, qui s'élèvent à 3,4 millions de dollars, sont assumés par les producteurs locaux et les propriétaires par le biais des impôts. Combiné à d'autres techniques, comme la surveillance intensive, l'interruption de l'accouplement et l'utilisation de produits antiparasitaires moins toxiques, ce programme contribue à réduire les populations de pyrales à des niveaux où la lutte chimique n'est plus nécessaire.

Exemples de projets d'agriculture durable au Canada

Province et problème	Solution	Résultat
Colombie-Britannique : Contrôle de l'érosion dans les cultures intensives, au cours des fortes pluies d'hiver.	Culture de plantes couvre-sols d'hiver entre les rangs des cultures agricoles et horticoles pour assurer une bonne protection du sol.	Réduction des pertes de sol de 78 % dans les fraisières et de 76 % dans les champs de maïs. Les couvre-sols ajoutent de la matière organique au sol et en améliorent la qualité.
Alberta : Piètre qualité de l'eau de certains ruisseaux et de certaines rivières, en partie parce qu'ils sont accessibles au bétail.	Un projet « vaches et poissons », de la Commission des bovins de l'Alberta, de Trout Unlimited et d'autres partenaires. Les éleveurs appliquent des stratégies pastorales, par exemple l'aménagement de l'accès aux cours d'eau et le reverdissement des berges pour les réhabiliter.	La qualité de l'eau a augmenté tout comme le nombre de poissons. Les agriculteurs et les éleveurs sont maintenant conscients de l'importance du maintien de la santé des berges.
Saskatchewan : Forte à grave érosion éolienne des terres cultivées.	Réduction de la superficie des jachères et meilleure gestion des résidus de cultures, grâce à la réduction du travail du sol (p. ex. semis direct et jachère chimique).	Entre 1981 et 1996, le risque d'érosion éolienne a diminué de 8 % grâce aux modifications apportées au système cultural, de 25 % grâce aux modifications apportées aux pratiques du travail du sol, ce qui représente une réduction totale de 33 %.
Manitoba : Maintien du caractère durable du sol et de l'eau dans le paysage rural.	Les municipalités voisines faisant partie des districts de conservation du Manitoba collaborent en tant que collectivités d'un bassin à l'amélioration du milieu rural.	En 1999, on a ensemencé 8 000 hectares en cultures fourragères, entretenu 1 300 kilomètres de drains, enherbé 56 kilomètres de cours d'eau, réparé 10 ravins, construit 20 barrages, scellé 120 puits, parachevé 6 projets d'aménagement des pêcheries et dispensé 70 programmes pédagogiques dans les écoles.
Ontario : Nécessité de relever les défis écologiques sur l'exploitation par une démarche holistique.	Mise sur pied du programme des plans environnementaux en agriculture, avec un guide pratique pour aider les agriculteurs à évaluer leur exploitation, puis à concevoir un plan d'action.	En avril 1999, le nombre de participants était de 16 000; près de 6 000 ont reçu jusqu'à 1 500 $ pour corriger un problème écologique dans leur exploitation agricole, ce qui porte à quelque 7 M$ le montant total distribué jusqu'ici par le programme.
Québec : Besoin d'information sur les pratiques agricoles écologiques, chez les agriculteurs.	Formation de clubs de conservation agricole, groupes de 20 à 70 producteurs agricoles bénévoles intéressés à améliorer la gestion écologique de leur exploitation.	Une soixantaine de clubs ont été formés dans la province, regroupant quelque 2 300 exploitations agricoles; les membres dirigent les activités et profitent des bons conseils d'un spécialiste en environnement; ils échangent de l'information entre eux et se tiennent au courant des technologies et services nouveaux dans le domaine agroenvironnemental.
Nouveau-Brunswick : Élimination des produits antiparasitaires et des contenants de pesticides dont on veut se débarrasser.	Opération Sécuri-aide : tous les automnes depuis trois ans, les producteurs agricoles laissent les produits antiparasitaires dont ils ne veulent plus dans des dépôts situés à différents endroits de la province ou, encore, retournent les récipients vides aux distributeurs.	Bonne participation des producteurs agricoles; changement d'attitude à l'égard de l'élimination des déchets; envoi des contenants dans une installation de recyclage.
Nouvelle-Écosse : Intégration des pratiques durables de gestion des ressources agricoles.	Formation du programme provincial des plans environnementaux en agriculture et revitalisation de l'Institut des sols de la Nouvelle-Écosse.	En 1999, plus de 150 producteurs agricoles ont franchi la première étape du programme. Certains ont commencé à mettre en oeuvre leur plan. L'Institut des sols de la Nouvelle-Écosse complète le programme en rassemblant les utilisateurs de ressources de divers secteurs (foresterie, environnement, agriculture) afin de coordonner les projets d'aménagement des sols et de l'eau en milieu rural.
Île-du-Prince-Édouard : Érosion des terres servant à la culture des pommes de terre.	Le paillage, nouvelle pratique d'épandage de foin ou de paille sur le sol, après la récolte des pommes de terre.	Avec à peine 2,3 t de paillis de foin à l'hectare, on peut réduire de 75 % les pertes de sol. Sous 2 tonnes de paillis de paille à l'hectare, les pertes de sol ont été de 3,1 t; sous 4 t de ce paillis, elles ont été de 1,8 t.
Terre-Neuve : Drainage insuffisant des sols et faibles rendements.	Aménagement de fossés périphériques d'interception suivant les courbes de niveau du terrain.	Le système donne aux champs des formes irrégulières, mais le rendement des cultures s'en trouve considérablement accru.

Saisir les occasions offertes par le marché permet au Canada d'être compétitif dans le contexte de la mondialisation des marchés et de la libéralisation croissante des échanges. Le Canada s'applique à :

- sensibiliser l'industrie aux occasions et aux contraintes de la commercialisation et des échanges commerciaux écologiques et à lui permettre d'y réagir rapidement;
- aider à prouver la qualité écologique des produits, des pratiques et des services du secteur agricole et agroalimentaire;
- influer sur les initiatives nationales et internationales, telles que les accords multilatéraux, dans l'intérêt de l'environnement et de l'industrie canadienne.

Gouvernements provinciaux

En raison de la diversité des paysages, du climat et des types d'exploitation agricole, d'une région à l'autre du Canada, ainsi qu'en raison de la répartition des compétences entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, les politiques et programmes soutenant l'agriculture durable sont souvent conçus de la façon la plus efficace dans les régions. Les gouvernements provinciaux sont habituellement les mieux placés pour offrir l'aide pratique dont ont besoin les agriculteurs pour passer à l'agriculture durable, en introduisant les méthodes les mieux adaptées aux besoins de l'agriculture dans leur région. S'il y a lieu, on peut faire la promotion nationale des techniques régionales les plus efficaces et les utiliser dans d'autres contextes. Par exemple, les ministères de l'Agriculture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec ont chacun produit une collection de guides des meilleures pratiques de gestion afin d'augmenter la productivité et la rentabilité des exploitations agricoles et d'améliorer leur performance écologique.

Interventions et politique de l'État

La promulgation de règlements a été le principal moyen utilisé par l'État pour protéger l'environnement. Des lois fédérales telles que la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, la *Loi sur les pêches*, la *Loi canadienne sur la santé*, la *Loi sur les produits antiparasitaires*, la *Loi sur la protection des végétaux* et la *Loi sur la protection des animaux* renferment des dispositions concernant les performances écologiques de l'agriculture. Les avancées des biotechnologies et les autres outils de la recherche-développement sont réglementés pour se conformer à des règles de sécurité. Le gouvernement canadien contribue aux évaluations scientifiques du risque que posent les produits issus de la biotechnologie, afin de protéger la santé de l'être humain, des animaux, des végétaux et de l'environnement.

Beaucoup de provinces préparent de nouveaux règlements sur l'exercice de l'agriculture. En 1998, le Québec a promulgué le *Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole*, afin de protéger la qualité des sols et de l'eau grâce à des dispositions régissant le moment de l'épandage du fumier, l'application d'éléments nutritifs aux sols riches en phosphore et la distance à maintenir entre les cours d'eau et les travaux et bâtiments agricoles. À l'Île-du-Prince-Édouard, une loi sur les zones tampons à aménager en bordure des cours d'eau entrera en vigueur en 2000.

Les règlements municipaux, habituellement conçus pour minimiser les frictions entre voisins, peuvent limiter l'expansion de l'agriculture en régissant le choix de l'emplacement des nouvelles exploitations, particulièrement celles qui se vouent à l'élevage intensif. Dans certains cas, on élabore des normes environnementales qui se développent plus rapidement que la capacité d'adaptation des agriculteurs ou des groupements de producteurs spécialisés. L'expansion de l'industrie porcine au Canada est aujourd'hui des plus limitées par l'absence de technologies et de méthodes rentables de gestion de l'épandage du fumier, qui permettraient de satisfaire aux exigences des lois protégeant l'environnement.

En adoptant des mesures non réglementaires pour soutenir la durabilité environnementale, les gouvernements cherchent de nouvelles façons d'encourager la conformité et offrent aux agriculteurs de l'information, de l'aide technique et, parfois, des encouragements financiers, pour qu'ils adoptent des pratiques de conservation et qu'ils évitent de porter atteinte à l'environnement. Le Canada est un ardent partisan des politiques ciblées, transparentes et efficientes, qui ne provoquent aucun effet de distorsion sur la production et les échanges.

Rôle du secteur agricole et agroalimentaire

Depuis quelques années, l'industrie agricole est de plus en plus consciente de ses responsabilités à l'égard de l'environnement. Les groupements de producteurs spécialisés et les associations professionnelles agricoles dans l'ensemble du pays s'efforcent de trouver des moyens d'aider les agriculteurs à adopter des méthodes plus écologiques tout en maintenant leur productivité.

Les codes de pratiques sont des lignes directrices que les producteurs peuvent suivre pour parvenir à ce que leurs pratiques de gestion ménagent l'environnement. Ils sont des plus efficaces lorsqu'ils émanent des membres du secteur, avec le concours de scientifiques et d'autres professionnels. Dans certaines provinces, ces codes sont intégrés à la législation. Par exemple, en Colombie-britannique, le Code de pratiques agricoles pour la gestion des déchets fait partie de l'*Agricultural Waste Control Regulation* (le règlement sur la lutte contre les déchets agricoles)

en vertu de la *Waste Management Act* (la loi sur la gestion des déchets). Les producteurs se conformant au Code sont dispensés de l'obligation de se doter du permis de gestion des déchets exigé par la loi.

Dans certaines provinces, des programmes de consultation entre pairs aident les agriculteurs à saisir le concept de durabilité environnementale et leur épargnent les sanctions prévues par les lois sur l'environnement. Si un agriculteur fait l'objet d'une plainte pour nuisance ou pollution, un confrère visite son exploitation et lui propose des mesures à prendre pour se conformer aux lignes directrices, aux lois ou aux codes pertinents. Ainsi, on lui offre les moyens d'apprendre et l'occasion de se conformer volontairement à la loi avant que les organismes de réglementation interviennent et exigent des mesures correctrices.

Les plans environnementaux des exploitations agricoles sont préparés volontairement par les familles d'agriculteurs, pour cerner les points forts et les points faibles écologiques de leur exploitation et pour fixer des objectifs réalistes visant à améliorer les conditions environnementales à l'intérieur des limites du temps et avec l'équipement et les ressources financières dont ils disposent. Ils aident à trouver le juste équilibre entre les objectifs économiques et écologiques de l'exploitation agricole et ils favorisent l'adoption des meilleures pratiques de gestion pour atteindre ces objectifs. On offre aux agriculteurs de la formation, des conseils et de l'aide pratique par le truchement de divers programmes gouvernementaux et par l'entremise de groupes sectoriels. En Ontario, les programmes de planification environnementale en agriculture sont administrés par l'Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario et le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. Dans les provinces de l'Atlantique, les programmes ont été mis sur pied et coordonnés par l'Atlantic Farmers Council, avec l'aide technique du Centre de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada. Ils sont désormais administrés par des organisations provinciales d'agriculteurs.

Fondée sur un système de surveillance qui assure l'adhésion aux normes d'environnement, la certification environnementale semble une étape logique vers l'établissement de programmes écologiques au cours de la prochaine décennie. L'industrie et les pouvoirs publics collaborent à des options de certification, habituellement en utilisant un processus de normes nationales ou en appliquant la norme ISO 14000 (de l'Organisation internationale de normalisation) aux entreprises agricoles.

Rôle de la collectivité

Après une décennie d'efforts, des programmes tels que le Plan vert du Canada ont montré que les améliorations tangibles de la qualité de l'environnement découlent habituellement d'un effort collectif. Les modèles les plus perfectionnés de prévision, un personnel de

Le code de pratiques environnementales de l'industrie porcine canadienne

L'industrie porcine au Canada s'est préparée à prendre de l'expansion en raison de la demande sans cesse croissante de ses produits sur les marchés internationaux. Toutefois, les gouvernements municipaux rejettent ou mettent en veilleuse un nombre de plus en plus grand de demandes d'aménagement ou d'élargissement d'installations d'élevage porcin sous prétexte qu'ils craignent pour la qualité de l'environnement. Pour aider les producteurs de porcs à se conformer aux exigences environnementales, le Conseil canadien du porc a élaboré un code de pratiques en collaboration avec Agriculture et Agroalimentaire Canada, Environnement Canada, les gouvernements des provinces, des universités et des établissements de crédit. Le respect de ce code est strictement facultatif contrairement aux règlements fédéraux et provinciaux. Cette coopération entre le secteur et les pouvoirs publics a ouvert la voie à l'Initiative environnementale dans le secteur de l'élevage, financée par le Fonds canadien d'adaptation et de développement rural. Au titre de cette initiative, le Fonds investira deux millions de dollars dans la recherche et le développement d'une technologie adaptée à l'élevage du porc et 300 000 $ dans la conception d'un système de certification environnementale pour l'industrie porcine.

vulgarisateurs compétents et des programmes d'aide financière ne sauraient améliorer l'environnement, dans le cadre des pratiques agricoles, sans la détermination de chaque agriculteur, éleveur ou autre membre de la collectivité.

L'approche axée sur la collectivité a été particulièrement judicieuse, en ce qui concerne les questions relatives à la qualité de l'eau. Avant de s'attaquer à la question, les membres de la collectivité doivent s'entendre sur la nécessité d'une intervention. La forme de cette dernière dépend de la valeur qu'accorde la collectivité locale à l'environnement et à la protection des diverses utilisations de l'eau. Sensibiliser les éventuels partenaires aux enjeux est une première étape essentielle dans l'établissement d'un groupe d'aménagement de bassins hydrographiques. L'efficacité de cette première action est accrue si l'initiative est prise par les agriculteurs et les autres utilisateurs du sol. La diversité des intérêts, des responsabilités et des compétences nécessaires à ce type de projet exige la création d'une coalition à l'échelle de la région visée, y compris de municipalités, de services de consultation agricole et environnementale privés et publics, de représentants locaux d'organisations gouvernementales, de groupes de pression et d'organisations privées, de groupes communautaires ainsi que d'agriculteurs et d'éleveurs.

Projet communautaire de remise en état de la rivière Boyer au Québec

Située près de la ville de Québec, sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, la rivière Boyer draine un bassin hydrographique de 21 700 hectares dont la majeure partie est utilisée pour l'élevage intensif. Après des années de pollution industrielle, municipale et agricole, la rivière est tellement chargée d'éléments nutritifs et de sédiments en suspension que la pêche à l'éperlan s'est effondrée et les baigneurs sont partis ailleurs. La restauration de la qualité d'une rivière exige l'engagement de l'ensemble de la population du bassin. À cette fin, un comité formé de représentants de groupements agricoles, des municipalités et des ministères provinciaux de l'Agriculture et de l'Environnement a été constitué. Ce comité a organisé des réunions publiques d'information et des séances de formation. Les producteurs agricoles ont obtenu de l'aide pour construire des installations de stockage du fumier appropriées, stabiliser les rives de la rivière, gérer les lieux d'abreuvement des troupeaux et restreindre l'accès de la rivière aux animaux. Avec l'aide de spécialistes, ils ont aussi adopté de meilleures pratiques de gestion. Ce projet a suscité des sentiments d'identité, d'appartenance et de coopération chez les habitants du bassin.

Coopération internationale

Alors que les échanges commerciaux se mondialisent, la communauté internationale s'interroge de plus en plus sur le caractère durable de cette évolution, plus particulièrement de sa durabilité écologique. Au cours de la dernière décennie, on a assisté à une prolifération d'accords internationaux dans le domaine de l'environnement. Beaucoup de ces accords, signés par le Canada, sont mentionnés dans un paragraphe ultérieur de cette monographie, sur l'état des ressources agricoles.

Dans les pays en développement, où une grande partie de la population est encore rurale, l'agriculture reste un moteur essentiel à la croissance économique et de la prospérité rurale. Le gouvernement du Canada estime que les habitants de tous les pays devraient pouvoir accéder à des aliments convenables d'une qualité suffisante, pour mener une vie saine. Par le truchement de deux organismes publics, il travaille à promouvoir les conditions convenables de sécurité alimentaire dans les pays en développement. L'agriculture durable est un passage obligé vers cette situation.

L'Agence canadienne de développement international (ACDI) continue à percevoir le développement agricole et rural comme une façon créatrice et efficace de réaliser ses objectifs prioritaires en travaillant de concert avec de nombreux pays et groupes. Dans la Pan-African Bean Research Alliance, l'ACDI, de concert avec le Centre international d'agriculture tropicale a travaillé avec un grand nombre d'agricultrices pauvres. Il

s'agissait d'améliorer la production de haricots et de fèves, principale source de protéines et source importante de revenus en espèces pour des millions de familles africaines. Au Bangladesh, le Projet de développement des exploitations agricoles touche directement les agriculteurs et mise sur l'intérêt croissant des organisations non gouvernementales et des entreprises dans la prestation de biens et de services au secteur agricole. Au Mali, l'initiative *Agricultural Governance Support* (soutien à l'autonomie agricole), initiative faisant appel à de nombreux donneurs, a mené à une ouverture plus grande du marché des céréales, jusqu'alors contrôlé par l'État, ce qui entraîné une augmentation de la production et de l'autosuffisance céréalière.

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) entreprend, encourage, appuie et mène la recherche sur les problèmes des régions du monde en développement. Plusieurs de ses priorités touchent directement l'agriculture et le développement rural durables : sécurité alimentaire, utilisation équitable des ressources naturelles, conservation de la biodiversité et emplois durables. Au début, les compétences du Centre en agriculture, en alimentation et en science de la nutrition l'ont amené à financer des centaines de projets menés par des chercheurs de pays en développement, sur leurs problèmes liés à l'agriculture et au développement rural durables. Après le Sommet de la Terre (1992), le Centre a réorienté ses programmes pour qu'ils fassent la promotion du développement durable, notamment l'aménagement des ressources naturelles axé sur la collectivité et adapté aux conditions différentes qui existent en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Il a aussi élaboré un programme très connexe sur l'utilisation durable de la biodiversité. Par exemple, le projet de développement économique et de protection de l'environnement du Nagaland, partenariat entre le Centre et le gouvernement de cet État indien, aboutit à des approches pratiques pour transformer la méthode actuelle de culture itinérante en des pratiques plus durables, telles que l'agroforesterie.

L'ACDI et le CRDI ont collaboré à des entreprises communes, notamment celles qui possèdent un volet recherche d'importance. Au Pérou, le projet Systèmes agricoles andins a financé la recherche sur les exploitations agricoles pour améliorer les productions animales et végétales dans des conditions marginales à haute altitude. Les deux organismes sont membres fondateurs du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) et ils continuent à insister sur l'importance de la coopération internationale dans le développement scientifique de l'agriculture. Cette orientation a donné naissance au réseau Canada-GCRAI, qui cherche à créer un consortium d'organisations et de particuliers canadiens, partageant des préoccupations communes sur la pauvreté, l'insécurité alimentaire et la dégradation des ressources naturelles dans les pays en développement.

Grâce à la promotion de la doctrine du développement durable dans le cadre de sa participation aux organisations internationales telles que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et l'Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture, le Canada est

L'agriculture durable en Chine

Par l'intermédiaire de l'Agence canadienne de développement international (ACDI), le Canada finance le Secrétariat international du Conseil chinois de coopération internationale en environnement et en développement (CCCIED). Le CCCIED intervient à titre de conseiller du Conseil d'État et du premier ministre de la Chine sur les options stratégiques en matière de développement durable en Chine. Le groupe de travail sur l'agriculture durable recommande des projets agricoles, en particulier des projets liés à la gestion des terres cultivées et des prairies. Par exemple, le Canada (ACDI) et le gouvernement de la région autonome de Mongolie intérieure financent conjointement un projet de cinq ans dans le cadre duquel seront mises à l'essai dans quatre sites de Mongolie des technologies de gestion durable des terres cultivées et des prairies actuellement utilisées dans l'Ouest canadien. Agriculture et Agroalimentaire Canada exécutera ce projet en collaboration avec le Collège professionnel et technique de l'Université de l'agriculture de Mongolie intérieure. Le projet engagera une étroite coopération avec un projet actuel de la Banque mondiale de lutte contre la pauvreté et un projet de l'ACDI sur l'industrie laitière.

perçu, dans le monde entier, comme un partenaire compétent et ouvert pour la résolution des nombreux problèmes qu'affrontent tous les pays quand il s'agit de trouver le juste équilibre entre les bases environnementales, économiques et sociales de l'agriculture et du développement rural durables.

État des ressources touchées par l'agriculture

La production agricole au Canada s'étant intensifiée au cours des dernières décennies, l'environnement a subi des pressions importantes. Une grande partie de la recherche a été effectuée par les pouvoirs publics, les universités et les organisations scientifiques, pour déterminer les performances écologiques de l'agriculture.

Qualité des sols

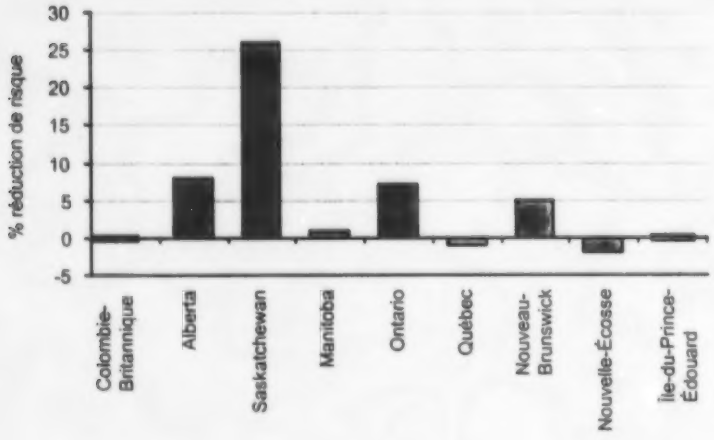
Grâce à des programmes de conservation des sols ainsi qu'à la mise au point et à l'adoption de nouvelles technologies agricoles de conservation, il semble que la qualité des sols agricoles au Canada s'améliore dans certaines régions, et ce, jusqu'à un certain point. Les indicateurs montrent que l'application de mesures culturales et le recours plus répandu au travail de conservation du sol ont contribué à la réduction du risque d'érosion par l'eau dans les Prairies, en Ontario et au Nouveau-Brunswick entre 1981 et 1996. Les technologies associées au travail réduit du sol combinées à une baisse des jachères ont aussi mené à une diminution de 30 p. 100 du risque d'érosion éolienne dans les Prairies, au cours de la même période. Le risque d'érosion dû au travail du sol — le déplacement du sol par les machines de labours — a diminué de 9 à 26 p. 100 dans tout le pays, au cours de cette période. Le sol est moins érodable lorsqu'il est protégé par des résidus de culture ou un couvert végétal. Un indicateur de la couverture végétale qui comporte une mesure de la couverture de résidus montre que le nombre de jours pendant lesquels le sol fut laissé dénudé, sur les terres cultivées du Canada, a diminué de 20 p. 100, entre 1981 et 1996, ce qui est une tendance positive.

Un indicateur du risque de compactage des sols montre que la superficie des sols compactés, plantés en végétaux qui diminuent le tassement, a reculé de 11 à 21 p. 100 en Ontario et dans les Maritimes entre 1981 et 1996. L'indicateur montre également que la superficie de sols vulnérables au compactage ou sur lesquels on a cultivé des végétaux favorisant le tassement avait augmenté d'environ 50 p. 100 au moins en Ontario, en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard au cours de cette période.

La lutte contre l'érosion hydrique des terres de culture de la pomme de terre dans les Maritimes

Les terres consacrées à la production de pommes de terre dans les Maritimes sont particulièrement vulnérables à l'érosion par l'eau, les cultures en ligne laissant une bonne partie de la surface du sol exposée aux intempéries pendant de longues périodes. Parmi les autres facteurs qui contribuent à l'érosion de ces sols, citons les fortes précipitations, la texture légère des sols et la culture sur de longues pentes escarpées. Un large éventail de pratiques de conservation doivent être mises en oeuvre pour prévenir l'érosion hydrique sur les terres de culture de la pomme de terre dans les Maritimes. Les méthodes les plus courantes sont la culture en pente transversale, l'aménagement de terrasses, les voies d'eau gazonnées et les prises d'eau superficielle. Il existe aussi d'autres méthodes complémentaires comme la culture en bandes, le travail de conservation du sol et la gestion des résidus, l'établissement d'un couvert végétal et le paillage. En comparant deux plantations de pommes de terre du Nouveau-Brunswick, des chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada ont constaté que le champ cultivé le long de la pente sans intervention de ralentissement de l'érosion perdait de 10 à 100 fois plus de sol que celui muni d'ouvrages de dérivation et de voies d'eau gazonnées.

Réduction de la superficie des terres cultivées canadiennes présentant un risque tolérable d'érosion hydrique entre 1981 et 1996



Au fil des années, les sols agricoles sont dépouillés de leur matière organique, à moins que l'on n'entreprenne de la protéger et de l'augmenter, par exemple, en prévenant l'érosion, en maintenant la fertilité du sol par l'engraissement ou l'apport de matières organiques (fumier, engrais vert, compost). Un indicateur modélisé par ordinateur montre que la plupart des sols agricoles au Canada continuent à perdre chaque année une partie de leur carbone, mais à un rythme de plus en plus lent, en raison de l'adoption de mesures de conservation des sols. D'après les estimations de l'indicateur, du carbone s'est déjà accumulé dans les sols agricoles en Saskatchewan, où beaucoup d'agriculteurs ont adopté des méthodes de travail réduit du sol et de semis direct. Dans l'ensemble, on prévoit que les sols agricoles du Canada devraient commencer à accumuler du carbone en 2000, pour atteindre leur limite 20 ans plus tard. Cette accumulation, que l'on appelle immobilisation du carbone, peut se révéler un facteur important de la réduction des concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre.

Une salinité des sols allant de modérée à grave abaisse les rendements annuels de la plupart des céréales et oléagineux d'environ 50 p. 100. Un indicateur qui évalue le risque de salinisation de sols consacrés à l'aridoculture dans les Prairies montre qu'environ 60 p. 100 des terres cultivées de cette région étaient exposées à un faible risque de salinisation en 1996. Environ 3 p. 100 de la superficie cultivée est passée de la catégorie à risque élevé à celle à risque modéré entre 1981 et 1996, probablement en raison de changements survenus dans les pratiques agricoles, notamment l'adoption du travail écologique du sol et la réduction de la superficie en jachère.

La réduction du compactage grâce au travail réduit du sol en Ontario

Les producteurs de maïs du sud de l'Ontario citent souvent le compactage du sol comme le principal problème de conservation des sols et de l'eau dans leurs exploitations agricoles. Le compactage se produit naturellement, mais il est aussi provoqué par le passage des roues des machines sur le champ et par les labours, en particulier lorsque les sols sont encore humides. Le système de travail réduit du sol doit permettre d'atténuer le compactage sans diminuer l'étendue de la couverture de protection constituée par les résidus de végétaux ni occasionner une hausse des coûts des labours. Pour y parvenir, des chercheurs de l'Université de Guelph et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada étudient des systèmes de labours en bandes étroites pour évaluer l'effet de l'ameublissement du sol dans les rangs sur le rendement du maïs. Ils étudient également l'effet de la combinaison de l'enfouissement d'engrais et des labours en bandes.

Eau

Les utilisations de l'eau en agriculture sont nombreuses, notamment pour la croissance des cultures, l'abreuvement du bétail, le nettoyage des bâtiments de ferme et des instruments agricoles et la consommation domestique. On peut affirmer, sans risque de se tromper, que, faute d'un approvisionnement convenable en eau d'une qualité suffisante, les économies et les écosystèmes du paysage rural s'étioleraient pour finir par cesser de fonctionner.

Qualité de l'eau

La baisse générale du risque d'érosion par l'eau et le vent entraîne une réduction de la sédimentation des particules de sol agricole dans les cours d'eau et les étendues d'eau. Si la sédimentation continue à diminuer, il en est de même du risque de contamination de l'eau par les substances transportées par les particules du sol, par exemple, le phosphore, certains pesticides et les bactéries. Cependant, la contamination par les sédiments continue à être un problème grave de qualité de l'eau, en certaines périodes de l'année, dans de nombreuses régions, plus particulièrement dans les provinces Maritimes, où on s'adonne à la culture à grand interligne sur terrain ondulé, aux sols érodables.

Les nitrates des engrais minéraux et des fumiers sont présents dans presque toutes les eaux souterraines des principales régions agricoles du Canada. Les concentrations de nitrates dans les sources souterraines d'approvisionnement en eau sont généralement inférieures à la limite fixée dans les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, mais, dans certaines régions où l'on pratique l'agriculture intensive, elles excèdent les nombres-guides. En vertu des pratiques de gestion en vogue, l'azote résiduel s'accumule dans de nombreux sols agricoles soumis à la production intensive tels que la partie inférieure de la vallée du Fraser, en Colombie-Britannique, et les basses terres des Grands Lacs et du Saint-Laurent, en Ontario et au Québec, ce qui accroît le risque de contamination des eaux souterraines par l'azote dans ces régions. Dans certaines parties des Prairies, les nitrates s'accumulent dans la rhizosphère et sont susceptibles d'atteindre les eaux souterraines s'ils en sont lessivés.

On décèle fréquemment certains pesticides dans les eaux souterraines et de surface des régions agricoles du Canada, mais, généralement, à des concentrations très inférieures aux Recommandations. Conformément au Protocole de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe sur les polluants organiques persistants, la plupart des pesticides appartenant à cette catégorie de polluants ont généralement été interdits d'emploi dans l'agriculture canadienne. Les rares emplois du lindane qui subsistent font l'objet d'un examen évaluant leur acceptabilité. La contamination due à ce type de pesticides diminue constamment au

La contamination de l'aquifère d'Abbotsford-Sumas par des nitrates en Colombie-Britannique

L'aquifère d'Abbotsford-Sumas chevauche la frontière entre la Colombie-Britannique et l'État de Washington. Dans une large partie de l'aquifère, les concentrations de nitrates dans les eaux souterraines sont supérieures à la valeur de 10 milligrammes de nitrate par litre (mg/L) prescrite dans les lignes directrices sur la qualité de l'eau potable au Canada. Dans certains puits, les concentrations ont atteint jusqu'à 40 mg/L. L'agriculture a été identifiée comme l'une des principales sources de contamination de l'aquifère par les nitrates. Au cours des 30 dernières années, la région de l'aquifère a assisté à une augmentation des exploitations avicoles (qui n'ont pas assez de terres pour y épandre le fumier) et de la production de framboises (une culture qui consomme peu d'azote et sur laquelle le fumier est appliqué). Cette combinaison des tendances a donné lieu à une application de quantités excessives de fumier, donc d'azote, sur une superficie limitée, entraînant ainsi la contamination de l'aquifère par les nitrates. Les agriculteurs prennent actuellement les mesures nécessaires pour gérer plus soigneusement les éléments nutritifs et pour transporter le fumier vers d'autres lieux où les populations animales sont moins nombreuses.

Canada, sauf aux endroits où ils se sont déposés sous l'effet du transport atmosphérique, à partir de pays où on les utilise encore.

La contamination bactérienne de l'eau de puits est répandue et découle habituellement d'un défaut de construction. La contamination des eaux de surface est parfois associée aux systèmes d'entreposage des fumiers qui fuient ou à l'épandage inapproprié de fumier sur les terres agricoles. On ne dispose pas de suffisamment de preuves pour lier la contamination de l'eau par les métaux lourds à l'activité agricole.

Risque de contamination de l'eau par l'azote sur les exploitations agricoles des régions humides du Canada, en fonction des pratiques de gestion appliquées en 1996

Province	Superficie des terres agricoles* (en millions d'hectares)	Proportion (%) des terres agricoles dans les diverses classes de risque de contamination de l'eau		
		Faible (0-6 mg de N/L)	Modéré (6,1-14 mg de N/L)	Élevé (>14 mg de N/L)
Colombie-Britannique	0,1	6	25	69
Ontario	4,2	39	44	17
Québec	1,9	58	35	6
Provinces de l'Atlantique	0,4	82	15	3

* La superficie agricole représente la somme de toutes les classes de terres agricoles selon le Recensement de l'agriculture, sauf la classe « toutes les autres terres ». En Colombie-Britannique, la superficie indiquée correspond uniquement au sud de la région côtière.

Photo : Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario.

Quantités d'eau

L'agriculture concurrence de nombreuses autres utilisations des eaux douces au Canada, notamment la thermoélectricité, l'industrie manufacturière, les utilisations municipales, la pêche, l'habitat faunique et les loisirs. À l'échelle nationale, l'agriculture prélève relativement peu d'eau (8 p. 100) par rapport à la thermoélectricité (60 p. 100) et à l'industrie manufacturière (19 p. 100). Cependant, elle consomme une plus forte proportion de l'eau qu'elle utilise, en en restituant moins de 30 p. 100, qui peut être utilisée de nouveau. Environ 75 p. 100 de toutes les ponctions d'eau par l'agriculture surviennent dans la région semi-aride des Prairies. En général, la législation sur les eaux relève des gouvernements provinciaux, mais des lois fédérales régissent certains aspects de la mise en valeur des eaux et de leur utilisation. On a rédigé des lois sur les droits relatifs à l'eau afin de régir les ponctions d'eau de surface et souterraine pour des usages profitables.

Alors que progresse la demande d'eau par l'agriculture, notamment pour l'irrigation, d'autres secteurs aussi en réclament davantage. La demande d'une ressource limitée, notamment dans les régions du pays où il y a pénurie, par exemple, dans les Prairies et l'intérieur de la

Colombie-Britannique, a déjà donné lieu à des conflits entre utilisateurs. Cette situation empire lorsque des sécheresses périodiques frappent certaines régions du pays. Pour l'agriculteur, le déficit en eau provoqué par la sécheresse menace les sols des exploitations agricoles ainsi que les productions végétales et animales. Au cours des 200 dernières années, l'Ouest canadien a souffert d'au moins 40 sécheresses graves. L'est du pays est également exposé aux sécheresses, mais ces dernières sont habituellement plus courtes, moins étendues, moins fréquentes et moins graves. La sécheresse reste un phénomène mal connu, et des recherches doivent se poursuivre pour améliorer notre aptitude à l'analyser (notamment ses probabilités et ses statistiques extrêmes) et à la prévoir. Le ministère de l'Agriculture du gouvernement fédéral collabore avec d'autres organismes fédéraux et provinciaux à la surveillance de la probabilité de sécheresse grave et étendue dans les Prairies et à la préparation des prévisions climatologiques à long terme pour la région. Il participe aussi à de nombreux projets de mise en valeur et de conservation de l'eau de même qu'à des travaux facilitant l'adduction d'eau à des fins de prévention et de préparation ainsi que d'autres solutions contre la sécheresse.

Selon les scénarios prévus du réchauffement planétaire, la sécheresse sera plus fréquente et plus grave si les précipitations ne compensent pas les pertes grandissantes d'eau par évaporation. Cependant, l'incertitude des modèles climatologiques, notamment en ce qui concerne les précipitations, rend difficile la prévision avec certitude du lieu, du moment et de l'intensité des sécheresses à l'avenir. Les modèles de changement climatique prévoient habituellement une augmentation des précipitations dans la plupart des régions du Canada. Cependant, l'eau risque aussi d'être plus rare dans certaines régions parce que les températures supérieures de l'air, la plus grande durée des saisons sans gel et sans glace et les saisons plus longues de croissance devraient contribuer à augmenter l'évapotranspiration et entraîner de plus grandes pertes d'eau vers l'atmosphère. Si les importantes baisses des débits des cours d'eau, du niveau des eaux souterraines et du niveau des lacs que prévoient les scénarios du changement climatique se concrétisent, le risque d'une augmentation de la demande d'eau et de conflit sur son partage augmentera, opposant les utilisateurs-consommateurs et ceux qui utilisent l'eau sans la consommer (notamment le poisson et la faune), l'amont et l'aval, les zones rurales et urbaines, les régions arides et non arides de même que de part et d'autre des frontières.

La gestion de la demande pour conserver l'eau d'irrigation en Colombie-Britannique

En été, le district d'irrigation de Kelowna du Sud-Est dans la vallée de l'Okanagan en Colombie-Britannique consomme en moyenne 123 millions de litres d'eau par jour. Quatre-vingt-quinze pour cent de cette eau est utilisée pour irriguer environ 2 500 hectares de terre de culture. Le reste de l'eau est consommée par quelque 1 400 résidences. En 1995, ce district a mis en oeuvre en collaboration avec le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique un projet pilote visant à réduire la consommation d'eau grâce au comptage universel et à l'établissement d'un calendrier d'irrigation. Les 10 producteurs participant à ce projet pilote établissent leur calendrier d'irrigation à la lumière des mesures de la quantité d'eau dans le sol et de données climatiques. En vérifiant l'humidité réelle du sol, ces producteurs n'utilisent l'eau d'irrigation que lorsqu'il est vraiment nécessaire de le faire, assurant ainsi une utilisation plus rationnelle de l'eau. Les systèmes d'irrigation fixe en couverture intégrale et les asperseurs manuels étant les principaux systèmes d'irrigation utilisés dans le district, il est possible d'économiser davantage l'eau en installant des systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte ou par micro-aspersion.

Bassins hydrographiques et écosystèmes aquatiques

Implantée à l'intérieur de bassins hydrographiques, l'agriculture est souvent en relation avec leurs éléments, sur lesquels elle agit toujours. L'agriculture et les autres modes d'aménagement du milieu rural mènent souvent au défrichage, au drainage et à la rectification des chenaux, ce qui peut altérer la nature physique des cours d'eau. Bien que les drains d'irrigation constituent souvent un nouvel habitat aquatique, beaucoup

de modifications physiques altèrent l'habitat et diminuent sa capacité d'héberger une communauté biologique diversifiée. Les habitats d'eaux douces et marines souffrent aussi de la baisse de la qualité de l'eau, résultat du ruissellement chargé d'éléments nutritifs et d'antiparasitaires en provenance des terres agricoles. Les éléments nutritifs en excès dans les eaux de surface en provoquent l'eutrophisation et la désoxygénation, ce qui nuit aux conditions de vie de certaines espèces. Dans ces conditions, on risque de compromettre la qualité de certaines espèces élevées en aquaculture, au détriment de cette industrie en croissance au Canada. L'azote et certains pesticides peuvent aussi être directement létaux ou sublétaux pour les organismes aquatiques, quand leurs concentrations atteignent une valeur suffisante.

Sur les terres agricoles du Canada, on a entrepris de nombreux projets de conservation afin de restaurer et d'améliorer l'habitat riverain et aquatique. Certaines terres agricoles marginales mal drainées sont restituées à leur état premier de terres humides, et on restaure l'état physique et la qualité de l'eau des cours d'eau et des drains agricoles pour mettre en place un habitat halieutique et faunique utilisable. Les mesures d'amélioration ne profitent pas seulement au poisson et à la faune, mais, dans de nombreux cas, elles augmentent la qualité de l'eau utilisée à l'exploitation agricole.

La remise en état du ruisseau Mink au Manitoba

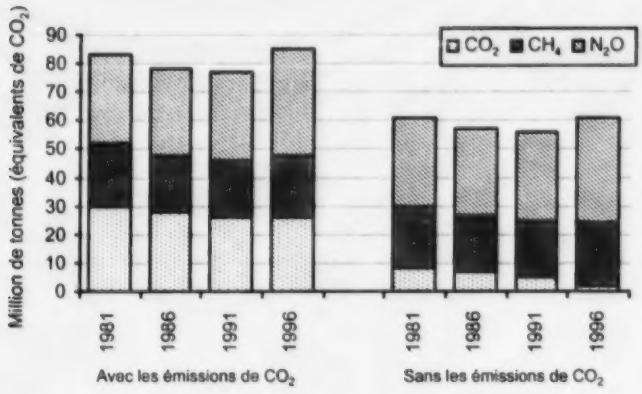
Le ruisseau Mink est l'un des tributaires du lac Dauphin au Manitoba. Jusqu'en 1950, le lac alimentait d'abondantes pêches commerciales et sportives au doré commun, mais les prises ont depuis chuté de 90 à 95 p. 100. Cette baisse est largement attribuable à la canalisation des tributaires pour améliorer le drainage agricole et réduire les crues de printemps. La remise en état du ruisseau a commencé en 1985 avec la construction d'une série de bassins et de déflecteurs dans trois sections canalisées du cours d'eau. Le taux de succès du frai du doré commun a par la suite fait, pendant six ans, l'objet d'un suivi. Le lessivage et la dérive des oeufs étaient considérés comme un grave problème, car des oeufs viables pouvaient se déposer dans les zones d'envasement près du lac Dauphin puis y mourir. En ce qui concerne les densités d'oeufs, la dérive était de 1,5 fois supérieure dans la section canalisée par rapport à la section remise en état qui semblait emprisonner et retenir les œufs provenant du tronçon canalisé en amont.

Air

La concentration atmosphérique des gaz à effet de serre — plus particulièrement l'oxyde nitreux, le méthane et le dioxyde de carbone — a augmenté considérablement au cours des 20 dernières années, activant l'effet de serre par lequel l'atmosphère terrestre est réchauffée. L'accumulation non maîtrisée de ces gaz dans l'atmosphère peut provoquer le réchauffement de la planète et d'autres changements climatiques. Selon les estimations les plus récentes, les émissions agricoles totales d'oxyde nitreux, de méthane et de dioxyde de carbone (dans les deux premiers cas exprimées en équivalents de dioxyde de carbone) étaient, en 1981, en 1986, en 1991 et en 1996, de 61, 56, 57 et 62 mégatonnes, respectivement, soit 10 p. 100 environ des émissions canadiennes totales en 1996. Ces quantités comprennent toutes les sources liées à l'agriculture, sauf la transformation des aliments et le transport. Elles reflètent une augmentation d'environ 4 p. 100 entre 1981 et 1996.

Les émissions agricoles d'oxyde nitreux se sont élevées de 21 p. 100 entre 1981 et 1996, soit de 99 à 120 kilotonnes, principalement du fait de l'intensification de l'agriculture et de l'utilisation croissante des engrais azotés. Les émissions de méthane sont restées relativement constantes, tandis que les émissions de dioxyde de carbone ont diminué de 13 p. 100, c'est-à- dire de 30 à 26 mégatonnes. En vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et de ses protocoles, le Canada élabore une stratégie nationale en réponse à cette situation,

Émissions de gaz à effet de serre par des agroécosystèmes canadiens, avec et sans les émissions de dioxyde de carbone provenant des combustibles fossiles utilisés dans les exploitations agricoles et des sources connexes



prévoyant d'éventuelles limites aux émissions agricoles de gaz à effet de serre et d'éventuelles améliorations aux « puits » agricoles de ces gaz.

Le bromure de méthyle est un fumigant à large spectre utilisé par les agriculteurs canadiens et l'industrie agroalimentaire pour combattre les maladies et les parasites présents dans le sol, les installations et les produits. Il fait partie des substances destructrices de l'ozone, en vertu du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Avec les autres pays industrialisés signataires du Protocole de Montréal, le Canada doit avoir cessé d'en consommer avant 2005. Grâce aux projets de démonstration et de recherche collaboratifs entre les administrations publiques et l'industrie, on est parvenu, déjà, à réduire d'environ 40 p. 100 l'emploi du bromure de méthyle au Canada. On lui a trouvé des solutions de rechange (produits chimiques et méthodes de lutte). Par exemple, on a rédigé une ligne directrice pour encourager le recours à la gestion intégrée des parasites, combinant prévention et traitement, contre les problèmes de parasitisme dans les usines de transformation des aliments.

Aux émissions d'ammoniac et de particules dans l'agriculture, on attribue divers effets sur l'environnement, tels que l'acidification, l'eutrophisation et la brumée. Environ 80 p. 100 des émissions d'ammoniac par les exploitations agricoles canadiennes proviennent du fumier et la plus grande partie du reste, des engrais épandus. On pense que l'agriculture est une source notable de particules atmosphériques dans les régions rurales. Les particules primaires, plus grossières, proviennent des poussières libérées au cours du travail du sol et de l'érosion éolienne des sols. Les poussières provenant des terres agricoles peuvent être réduites grâce à la création de brise-vent, du maintien de la couverture végétale et d'un travail minimal du sol. L'ammoniac d'origine agricole est aussi le précurseur de particules secondaires de petit calibre. Les émissions

Les solutions de rechange à la fumigation au bromure de méthyle des cales de navire

Le Groupe de travail canadien industrie-gouvernement sur le bromure de méthyle a examiné des méthodes de rechange pour remplacer la fumigation par le bromure de méthyle des cales de navire vides qui ont servi souvent au transport des denrées agricoles comme les céréales. Dans le cadre d'une expérience, des fioles renfermant des insectes parasites adultes et des oeufs ont été placées dans les cales de trois bateaux. Les insectes ont par la suite été soumis à l'un des trois traitements suivants : 1) fumigation par le bromure de méthyle, suivie de la récupération du produit; 2) fumigation par de la phosphine en bouteille; 3) l'émission contrôlée de phosphine. Les résultats obtenus ont révélé que ces trois méthodes peuvent contribuer à limiter les émissions de bromure de méthyle durant la fumigation des cales de navire. Les deux traitements par la phosphine ont permis de détruire tous les oeufs et tous les insectes adultes en 72 heures. La technique de récupération du bromure de méthyle a permis de récupérer 85 p. 100 du produit utilisé. Les avantages de cette dernière méthode tiennent du fait que le bromure de méthyle récupéré peut être réutilisé et que les risques pour la santé humaine dans le voisinage du site fumigé se trouvent réduits.

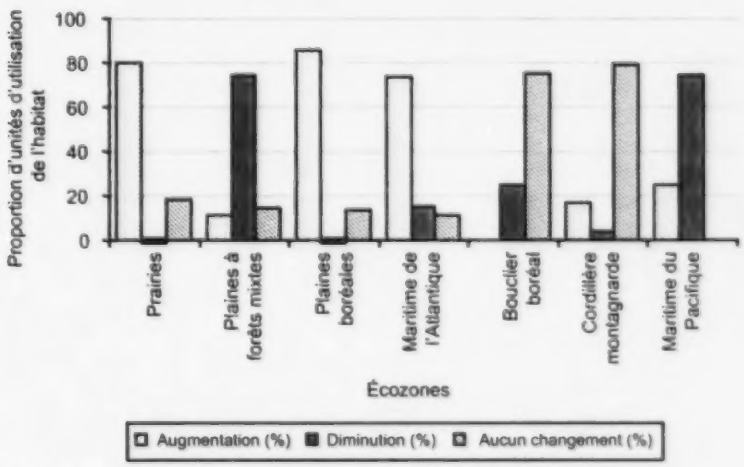
d'ammoniac peuvent être réduites par les méthodes convenables de manutention et de stockage du fumier, une bonne formulation de la ration des animaux et l'épandage des engrais par des méthodes indiquées.

Biodiversité de l'agroécosystème

Reconnaissant que la biodiversité terrestre est une ressource à conserver, le Canada s'est uni à de nombreux autres pays pour signer la Convention sur la diversité biologique en 1992. En vertu de cette convention, les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada ont collaboré à l'élaboration de la Stratégie canadienne de la biodiversité, publiée en 1995, qui comprend de nombreux objectifs concernant l'agriculture. Les avantages de la biodiversité pour l'agriculture sont multiples. Cependant, l'agriculture a également contribué, au fil des ans, à la dégradation de la biodiversité, principalement par la transformation d'habitats naturels, mais aussi, par ses effets sur la qualité des sols et de l'eau et par la disparition de vieilles variétés de végétaux et d'animaux domestiques.

Pour remédier à la situation, on a entrepris beaucoup de projets sur les terres agricoles du Canada afin de conserver et de restaurer les terres humides et les habitats riverains; de protéger les espèces sauvages menacées d'extinction (telles que le renard véloce et le stylophore à deux feuilles) et d'aider au rétablissement des espèces; de conserver les

Proportion d'unités d'utilisation de l'habitat liées à des habitats dont la superficie agricole au Canada a augmenté, a diminué ou est demeurée inchangée entre 1981 et 1996



Note : Chaque utilisation de l'habitat par une espèce donnée correspond à une unité d'utilisation, par exemple, l'alimentation, la nidification et le repos du canard colvert.

Le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine

Le Canada, les États-Unis (1986) et par la suite le Mexique (1994) se sont engagés en signant le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine à prendre les mesures qui s'imposent pour ramener les populations de sauvagine à leur niveau des années 1970. Au Canada, ce plan s'intéresse tout particulièrement à la conservation et au rétablissement des habitats marécageux et des hautes terres des Prairies qui servent d'aires de reproduction à près de 40 p. 100 de tous les canards du continent. Pour y parvenir, on adopte une approche du paysage, et des ententes sont passées avec les agriculteurs et d'autres propriétaires fonciers pour qu'ils modifient leur mode d'aménagement des terres et leurs pratiques de gestion dans l'intérêt tant de leurs exploitations que de la sauvagine. Aujourd'hui, après 10 ans, les populations de canards de surface sont pratiquement revenues à leur niveau des années 1970, bien qu'il reste encore beaucoup à faire dans le cas d'autres espèces. Les propriétaires fonciers et la population en général ont une attitude positive à l'égard de la conservation des terres humides et de la sauvagine et les collectivités en profitent sur le plan économique par la création d'emplois et de plus grandes attractions touristiques associées au plan. De plus, des efforts sont maintenant consacrés pour élargir la vision initiale du plan afin d'y inclure d'autres initiatives touchant les oiseaux migrateurs, élargir les partenariats, renforcer les fondements scientifiques et couvrir une plus vaste superficie du paysage.

races de bétail domestique et les variétés de végétaux menacées d'extinction; d'améliorer la qualité des sols et de l'eau, modifiée par l'agriculture. Ces activités aident à atteindre deux des objectifs agricoles de la Stratégie canadienne de la biodiversité : maintenir l'intégrité de la ressource agricole et promouvoir des pratiques agricoles durables, qui sont compatibles avec la vie sauvage.

Un indicateur de la disponibilité de l'habitat pour la faune sur les terres agricoles présente une tendance positive ou neutre dans toutes les écozones dans lesquelles on pratique l'agriculture, sauf l'écozone maritime du Pacifique (en Colombie-Britannique) et les plaines à forêts mixtes (de l'Ontario et du Québec), principalement du fait de l'intensité de l'agriculture qui se pratique dans ces dernières écozones. Le gouvernement du Canada a promis d'entreprendre l'adoption d'une loi visant à rétablir les espèces menacées, y compris de débloquer des crédits pour les programmes d'intendance. Des études ont montré que les terres agricoles abritent plus de 80 p.100 des espèces que l'on sait menacées au Canada, ce qui fait de la participation des agriculteurs et des éleveurs aux programmes d'intendance une condition fondamentale de la conservation des habitats sauvages importants (p. ex. terres humides et boisés).

Intensité de la production

La notion d'efficacité écologique peut s'appliquer à l'agriculture qui produit des biens et des services d'une plus grande valeur en utilisant moins de matière première et d'énergie, ce qui, en retour, minimise les pertes dans l'environnement et diminue la pollution. La production agricole utilise de nombreux intrants, notamment capitaux, main-d'œuvre, machines, terre, eau, éléments nutritifs, pesticides et énergie. La valeur marchande de ces intrants incite à les utiliser de façon efficace.

Un indicateur estimant l'azote résiduel (l'azote laissé dans le sol après la récolte) présente une forte tendance à l'augmentation dans toutes les provinces, sauf la Colombie-Britannique, entre 1981 et 1996. Dans les régions humides du pays, cette tendance peut être associée à l'altération de la qualité de l'eau, due à la contamination par l'azote. Un autre indicateur montre que l'apport d'énergie dans la production agricole primaire du Canada a augmenté de 8 p. 100 au cours de la période, alors que la production d'énergie (c'est-à- dire l'énergie renfermée dans les produits agricoles) a augmenté de 13 p. 100, reflétant principalement la situation des Prairies, où se trouve la plus grande partie du territoire agricole canadien.

PROCHAINES ÉTAPES

Malgré les avancées considérables vers le développement rural et l'agriculture durable au Canada, il reste encore beaucoup de travail à abattre. Voici les priorités de ce travail :

Développement rural

- poursuite du dialogue avec les résidents et résidentes des collectivités rurales et éloignées, pour rester au courant de leurs intérêts et de leurs besoins;
- élaboration d'un plan fédéral d'action rurale, mettant en place les mesures correspondant aux 11 domaines prioritaires du Cadre d'action fédéral à l'intention du Canada rural;
- présentation d'occasions meilleures aux jeunes, pour qu'ils accèdent à l'éducation et à la formation et qu'ils trouvent des emplois de longue durée dans les régions rurales.

Agriculture durable

- évaluation de l'efficacité de la première stratégie de développement rural du ministère fédéral de l'Agriculture et de la rédaction de la seconde stratégie et d'autres stratégies fédérales liées à l'agriculture durable;
- résolution des tensions existant entre l'agriculture intensive (cultures et élevage) et l'agriculture écologiquement durable;
- maintien du soutien au Projet national sur les indicateurs agroenvironnementaux et aux projets provinciaux de surveillance qui évaluent régulièrement l'état des ressources agricoles;
- recherche sur le terrain pour vérifier les constatations des programmes des indicateurs et cerner les domaines vers lesquels on peut cibler les programmes;
- insistance plus grande sur la mise au point de programmes efficaces, convenablement financés pour améliorer la gestion de l'épandage du fumier et les relations entre les agriculteurs et leurs voisins;
- conception améliorée, puis adoption, de la gestion intégrée des parasites;
- poursuite de la recherche sur les biotechnologies, accompagnée d'évaluations appropriées du risque;
- recherche de solutions de rechange au travail du sol, lorsque le travail réduit du sol ou le semis direct ne constituent pas des options praticables;

- maintien du soutien à la planification environnementale en agriculture, y compris un volet sur la gestion des éléments nutritifs, fondé sur des essais convenables des sols et des cultures et une bonne connaissance de la teneur en éléments nutritifs des divers intrants tels que le fumier;
- appui au processus de certification des produits biologiques et intensification de la recherche sur l'agriculture et les produits alimentaires biologiques;
- recherche plus poussée sur les pratiques agricoles afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et incitation des agriculteurs à adopter ces pratiques;
- attention aux autres problèmes émergents de la qualité de l'air, comme ceux qui sont liés aux émissions de particules et d'ammoniac;
- recherche sur les méthodes de gestion de la demande et adoption de ces méthodes pour promouvoir une utilisation plus judicieuse de l'eau, particulièrement en ce qui concerne les techniques d'irrigation;
- réforme des droits d'utilisation de l'eau et règlement équitable des conflits engendrés par l'utilisation de l'eau;
- mise au point de façons efficaces d'améliorer l'image écologique de l'agriculture et utilisation privilégiée de cette image à des fins de commercialisation.

CONCLUSION

Pour assurer l'avenir du milieu rural, le Canada doit veiller au développement rural, y compris à l'agriculture durable. Dans ces domaines, les avancées doivent s'insérer dans le contexte des accords fédéraux-provinciaux et des contraintes budgétaires ainsi que des débats et instruments internationaux et, aspect encore plus important peut-être, procéder de la volonté de la population canadienne d'apporter les changements et d'adopter l'éthique que cette durabilité exige. Beaucoup de Canadiens et de Canadiennes ont exprimé, en termes pratiques, le désir de vivre et de réaliser leurs affaires de façon durable. Reste aux pouvoirs publics le soin de fournir un appui constant à ces entreprises et d'encourager l'adoption générale des principes et des pratiques du développement durable, tant par l'agriculture que par la collectivité rurale en général.

LECTURES RECOMMANDÉES

ACTON, D.F., et L.J. GREGORICH, dir. *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~_overview.html>.

AGRICULTURE, ALIMENTATION ET DÉVELOPPEMENT RURAL ALBERTA. *Agricultural Impacts on Water Quality in Alberta: An Initial Assessment— Report for the Canada–Alberta Environmentally Sustainable Agriculture Agreement*, Lethbridge (Alberta), le Ministère, 1998.

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA. *Consommation, livraison et commerce des engrais au Canada*, Ottawa, le Ministère, Direction générale des politiques. Publié annuellement. Sur Internet : <http://www.agr.ca>.

———. *Commerce et environnement : l'aspect agricole — document de travail*, Ottawa, le Ministère, Bureau de l'environnement, 1994.

———. *Agriculture en harmonie avec la nature : Stratégie pour un environnement agricole et agroalimentaire durable au Canada*, Ottawa, le Ministère, Bureau de l'environnement, Direction générale des politiques, 1997. Sur Internet : <http://www.agr.ca/policy/envharmon/docs/strat_f.pdf>.

———. *Biodiversité en agriculture : Plan d'action d'Agriculture et Agroalimentaire Canada*, Ottawa, le Ministère, Bureau de l'environnement, 1997. Sur Internet : <http://www.agr.ca/policy/environment/publications/biodiversity/action_plan_fr.pdf>.

———. *Profil des tendances de production et des enjeux environnementaux du secteur agricole et agroalimentaire canadien*, Ottawa, le Ministère, Bureau de l'environnement, Direction générale des politiques, 1997. Sur Internet : <http://www.agr.ca/policy/envharmon/docs/profil_f.pdf>.

———. *Défis et répercussions associés à l'atteinte des objectifs du CCCPA pour les exportations de produits agroalimentaires d'ici l'an 2005*, Ottawa, le Ministère, Direction de l'analyse économique et stratégique, 1998. Sur Internet : <http://www.agr.ca/policy/epad/french/pubs/adhoc/camc/toc.htm>.

———. *Des solutions rurales aux questions rurales : rapport final de l'Atelier rural national, 2-4 octobre 1998*, Ottawa, le Ministère, 1998.

———. *Portrait du circuit agroalimentaire canadien juin 1998*, Ottawa, le Ministère, Direction de l'analyse économique et stratégique, 1998. Site Internet : <http://www.agr.ca/policy/epad/french/pubs/chrtbook/jun98/toc-pdf.htm>.

———. *Rapport trimestriel sur le commerce agroalimentaire : faits saillants — Quatrième trimestre de 1998*, Ottawa, le Ministère, Direction de l'analyse économique et stratégique, 1999. Sur Internet : <http://www.agr.ca/policy/epad/french/pubs/qrthigh/1998/4th/4thqrt98.pdf>.

BATIE, S.S., et C.A. COX. « Soil and water quality: An agenda for agriculture— A summary », *Journal of Soil and Water Conservation*, vol. 49, n° 5 (1994), p. 456-462.

CARTER, M.R. « A review of conservation tillage strategies for humid temperate regions », *Soil & Tillage Research*, vol. 31, n° 4 (1994), p. 289-301.

COMITÉ DIRECTEUR DE LA STRATÉGIE DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT POUR LE SECTEUR PORCIN. *Stratégie de gestion de l'environnement pour le secteur porcin : analyse de situation*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada et le Conseil canadien du porc, 1997.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, Winnipeg, le Conseil, 1999.

CONSEIL DES SCIENCES DU CANADA. *La dégradation du sol au Canada : un mal en progression*, Ottawa, le Conseil, 1986.

COOTE, D.R., et L.J. GREGORICH, dir. *La santé de nos eaux : vers une agriculture durable au Canada*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche, 2000.

COXWORTH, E., M.H. ENTZ, S. HENRY, K.C. BAMFORD, A. SCHOOFS, P.D. OMINSKI, P. LEDUC et G. BURTON. *Study of the Effect of Cropping and Tillage Systems on the Carbon Dioxide Released by Manufactured Inputs to Western Canadian Agriculture: Identification of Methods to Reduce Carbon Dioxide Emissions*, Lethbridge (Alberta), Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1995.

DELOITTE ET TOUCHE CONSEILLERS EN MANAGEMENT. *Methyl Bromide Alternatives, Substitutes and Recovery Systems: Final Report*, préparé pour Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa, 1993.

DESJARDINS, R.L. *Agroecosystem Greenhouse Gas Balance Indicator: Methane Component*, rapport n° 21 aux fins du Projet sur les indicateurs agroenvironnementaux, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998.

DORAN, J.W., et T.B. PARKIN. « Defining and Assessing Soil Quality », dans *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*, publication spéciale n° 35 de la SSSA, publié sous la direction de J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek et B.A. Stewart, Madison (Wisconsin), Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, 1994, p. 3-21.

DUMANSKI, J., D.R. COOTE, G. LUCIUK et C. LOK. « Soil conservation in Canada », *Journal of Soil and Water Conservation*, vol. 41 (1986), p. 204-210.

DUMANSKI, J., L.J. GREGORICH, V. KIRKWOOD, M.A. CANN, J.L.B. CULLEY et D.R. COOTE. *The Status of Land Management Practices on Agricultural Land in Canada*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1994.

DUXBURY, J.M., et A.R. MOSIER. « Status and Issues Concerning Agricultural Emissions of Greenhouse Gases », dans *Agricultural Dimensions of Global Climate Change*, publié sous la direction de T. Drennen et H.M. Kaiser , chapitre 12, Delray Beach (Floride), St. Lucie Press, 1993.

EILERS, R.G., W.D. EILERS et M.M. FITZGERALD. « A salinity risk index for soil of the Canadian prairies », *Hydrogeology Journal*, vol. 5 (1997), p. 68-79.

EILERS, R.G., W.D. EILERS, W.W. PETTAPIECE et G. LELYK. 1995. « Salinisation du sol », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p.77-86. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-8.html>.

ENVIRONNEMENT CANADA. *Les eaux souterraines : trésors cachés de la nature*, « Collection Eau douce », A-5, Ottawa, le Ministère, 1993.

ÉQUIPE D'ÉVALUATION SCIENTIFIQUE DE LA BIODIVERSITÉ. *La biodiversité au Canada : évaluation scientifique pour Environnement Canada*, Ottawa, Environnement Canada, 1994.

FOOD AND AGRICULTURAL POLICY RESEARCH INSTITUTE. *FAPRI 1999 World Agricultural Outlook*, rapport à l'intention des employés n° 2-99, Ames (Iowa), Iowa State University and University of Missouri–Columbia, 1999.

GOUVERNEMENT DU CANADA. *Les collectivités s'expriment : Sommaire des résultats du Dialogue rural pour l'Atelier rural national tenu du 2 au 4 octobre 1998*, Ottawa, le Gouvernement, 1998. Sur Internet : <http://www.rural.gc.ca/discpaper_f.html>.

———. *Plan d'action du Canada pour la sécurité alimentaire : une réponse au Sommet mondial de l'alimentation*, Ottawa, le Gouvernement, 1998.

———. *« Tenir compte de la réalité rurale » et le Partenariat rural canadien*, Ottawa, le Gouvernement, 1998.

———. *Profil du Canada rural*, Ottawa, le Gouvernement, s.d.

GREGORICH, E.G., D.A. ANGERS, C.A. CAMPBELL, M.R. CARTER, C.F. DRURY, B.H. ELLERT, P.H. GROENEVELT, D.A. HOLMSTROM, C.M. MONREAL, H.W. REES, R.P. VORONEY ET T.J. VYN « Modification de la matière organique du sol », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p. 41-50. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-5.html>.

GRIBBON, J., et M. GRIBBON. « The Greenhouse Effect », *The New Scientist 2027, Supplement: Inside Science*, vol. 92 (1996), p. 1-4.

GRIGGS. D.J., et F.M. COURTNEY. *Agriculture and Environment: The Physical Geography of Temperate Agricultural Systems*, New York, Longman Group Limited, 1985.

GROUPE DE TRAVAIL SUR LA STRATIFICATION ÉCOLOGIQUE. *Cadre écologique national pour le Canada*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada et Environnement Canada, 1996. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/ECOSTRAT/_overview.html>.

HARDAKER, J.B. *Guidelines for the Integration of Sustainable Agriculture and Rural Development into Agricultural Policies*, « FAO Agricultural Policy and Economic Development Series », numéro 4, Rome, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1997.

HARGROVE, W.L., dir. *Cover Crops for Clean Water*, Ankeny (Iowa), Soil and Water Conservation Society, 1991.

HARKER, D.B., K. BOLTON, L. TOWNLEY-SMITH et B. BRISTOL. *A Prairie-wide Perspective of Nonpoint Agricultural Effects on Water Quality*, Regina (Saskatchewan), Administration du rétablissement agricole des Prairies, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1997.

HOUGHTON, J. *Global Warming: The Complete Briefing*, Cambridge (Massachusetts), Cambridge University Press, 1997.

HOUGHTON, J.T., L.G. MEIRA FILHO, B.A. CALLANDER, N. HARRIS, A. KATTENBERG et K. MASKELL, dir. *Climate Change 1995: The Science of Climate Change—Contribution of Working Group 1 to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996. Résumé à l'intention des décideurs disponible sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.ipcc.ch/pub/sa(F).pdf>.

JANZEN, H.H., R.L. DESJARDINS, J.M.R. ASSELIN et B. GRACE, dir. *La santé de l'air que nous respirons : vers une agriculture durable au Canada*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche, 1999.

KAY, B.D. « Rates of Change of Soil Structure under Different Cropping Systems », dans *Advances in Soil Science*, publié sous la direction de B.A. Steward, New York, Springer-Verlag, 1990, vol. 12, p. 1-52.

KURVITS, T.,et T. MARTA. « Agricultural NH_3 and NO_x emissions in Canada », dans *Proceedings of the First International Conference on Nitrogen*, publié sous la direction de K.W. von der Hoek, J.W. Erisman, S. Smeulders, J.R. Wisaiewski et J. Wisniewski, Amsterdam, Elsevier Science, 1998, p. 187-194.

LARNEY, F.J., C.W. LINDWALL, R.C. IZAURRALDE et A.P. MOULIN. « Tillage Systems for Soil and Water Conservation on the Canadian Prairie », dans *Conservation Tillage in Temperate Agroecosystems: Development and Adaptation to Soil, Climatic and Biological Constraints*, publié sous la direction de M.R. Carter, Boca Raton (Floride), Lewis Publishers/CRC Press, 1994, p. 305-328.

LINTON, J. *Beneath the Surface: The State of Water in Canada*, Ottawa, Fédération canadienne de la faune, 1997.

MARCOTTE, M., et C. TIBELIUS. *Improving Food and Agriculture Productivity and the Environment (Canadian Initiatives in Methyl Bromide Alternatives and Emission Control Technologies)*, préparé pour Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa, 1998.

MACDONALD, K.B., W.R. FRASER, F. WANG et G.W. LELYK. « Un cadre géographique pour l'évaluation de la qualité du sol », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p. 19-30. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-3.html>.

MCRAE, T., C.A.S. SMITH et L.J. GREGORICH, dir. *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture: Report of the Agri-Environmental Indicator Project*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2000. Sous presse.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES DE L'ONTARIO et AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA. *Best Management Practices Series: Farm Forestry and Habitat Management; Field Crop Production; Horticultural Crops; Integrated Pest Management; Irrigation Management; Livestock and Poultry Management; No-till: Making it Work; Nutrient Management; Nutrient Management Planning; Pesticide Storage, Handling, and Application; Soil Management; Water Management; Water Wells*, Guelph (Ontario), ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 1992-1999.

MONTEVERDE, C.A., R.K. DESJARDINS et E. PATTEY. *Agroecosystem Greenhouse Gas Balance Indicator: Nitrous Oxide Component*, rapport n° 20 aux fins du Projet sur les indicateurs agroenvironnementaux, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998.

MOSS, A.R. *Methane: Global Warming and Production by Animals*, Kingston (Royaume-Uni), Chalcome Publications, 1993.

NARAYANAN, S. *Input Use Efficiency Indicator: Use Efficiency for Fertilizers, Pesticides, and Energy*, rapport n° 11 aux fins du Projet sur les indicateurs agroenvironnementaux, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1995.

Nos sols dégradés : le Canada compromet son avenir — rapport sur la conservation des sols par le Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts, au Sénat du Canada, Ottawa, Sénat du Canada, 1984.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. *Avantages écologiques de l'agriculture : enjeux et stratégie — le Séminaire d'Helsinki*, Paris, l'Organisation, 1997.

———. *Indicateurs environnementaux pour l'agriculture*, Paris, l'Organisation, 1997.

———. *Indicateurs environnementaux pour l'agriculture : questions clés et conception — le séminaire de York*, Paris, l'Organisation, 1999.

PARR, J.W., R.L. PAPENDICK, S.B. HORNICK et R.E. MAYER. « Soil quality: Attributes and relationship to alternative and sustainable agriculture », *Journal of Alternative Agriculture*, vol. 7 (1992), p. 5-11.

PAUL, E.H., et G.D. ROBERTSON. « Ecology and the agricultural sciences: A false dichotomy? », *Ecology*, vol. 70 (1989), p. 1594-1597.

POWER, J.W. « Understanding the basics: Understanding the nutrient cycling process », dans *Nutrient Management, Journal of Soil and Water Conservation*, vol. 49, n° 2 (1994), p. 16-23. Supplément spécial.

PROGRAMME CANADIEN DES CHANGEMENTS À L'ÉCHELLE DU GLOBE. *Regard sur l'avenir : l'étude et la surveillance à long terme des écosystèmes au Canada — Rapport final du Comité d'étude et de surveillance à long terme des écosystèmes du Programme canadien des changements à l'échelle du globe*, « Rapports techniques du Programme canadien des changements à l'échelle du globe »,

rapport 95-1, Ottawa, La Société royale du Canada, 1995. Sur Internet : <http://www.globalcenters.org/cgcp/french/html_documents/publications/lterm/ztoc.html>.

REGANOLD, J.P., R.L. PAPENDICK et J.W. PARR. « Sustainable agriculture », *Scientific American* (juin 1990), p. 112-120.

REYNOLDS, W.D., C.A. CAMPBELL, C. CHANG, C.M. CHO, J.H. EWANEK, R.G. KACHANOSKI, J.A. MACLEOD, P.H. MILBURN, R.R. SIMARD, G.R.B. WEBSTER et B.J. ZEBARTH. « Contamination agrochimique des eaux souterraines », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p. 97-109. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-10.html>.

SHELTON, I.J., et G.J. WALL, dir. *Indicator of Risk of Soil Degradation, Erosion Component: The Risk of Soil Erosion in Canada*, rapport n° 25 aux fins du Projet sur les indicateurs agroenvironnementaux, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998.

SMITH, W.N., P. ROCHETTE, C. MONREAL, R.L. DESJARDINS, E. PATTEY et A. JAQUES. « The rate of carbon change in agricultural soils in Canada at the landscape level », *Revue canadienne de la science du sol*, vol. 77 (1997), p. 219-229.

SOMMET MONDIAL DE L'ALIMENTATION. *Plan d'action du Sommet mondial de l'alimentation*, Rome, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1996.

STATISTIQUE CANADA. *Bulletin d'analyse, régions rurales et petites villes du Canada*, publié de façon irrégulière par la Division de l'agriculture, Ottawa, le Ministère.

SURGENOR, G.A. « Sustainable Agriculture: Heaven on Earth? », *Agri-Food Research in Ontario*, édition spéciale (juillet 1995), p. 2-6. La revue « La recherche agro-alimentaire en Ontario » est publiée deux fois l'an par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, Toronto. Sur Internet : <http://www.gov.on.ca:80/OMAFRA/english/research/magindex.html>.

SYMBIOTICS ENVIRONMENTAL RESEARCH AND CONSULTING. *Agricultural Sources, Effects and Abatement of Atmospheric Emissions of Nitrogen Compounds: Review of Canadian Science and Technology*, rapport préparé pour Agriculture et Agroalimentaire Canada, Bureau de l'environnement, Ottawa, 1997.

Tenir compte de la réalité rurale : rapport du Comité permanent des ressources naturelles, Ottawa, Chambre des communes, 1997.

TENUTA, M., E.G. BEAUCHAMP et G.W. THURTELL. *Studies of Nitrous Oxide Production and Emission from Soil: Evaluation of N_2O Release with Different Methods and Fertilizer Sources— Final Report to the Trace Gas Initiative Project of Agriculture and Agri-Food Canada*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1995.

TOPP, G.C., K.C. WIRES, D.A. ANGERS, M.R. CARTER, J.L.B. CULLEY, D.A. HOLMSTROM, B.D. KAY, G.P. LAFOND, D.R. LANGILLE, R.A. MCBRIDE, G.T. PATTERSON, E. PERFECT, V. RASIAH, A.V. RODD et K.T. WEBB. « Modification de la structure du sol », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p. 51-60. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-6.html>.

WALL, G.J., E.A. PRINGLE, G.A. PADBURY, H.W. REES, J. TAJEK, L.J.P. VAN VLIET, C.T. STUSHNOFF, R.G. EILERS et J.-M. COSSETTE. « Érosion », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada,

Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p. 61-76. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-7.html>.

WANG, C., L.J. GREGORICH, H.W. REES, B.C. WALKER, D.A. HOLMSTROM, E.A. KENNEY, D.J. KING, L.M. KOZAK, W. MICHALYNA, M.C. NOLIN, K.T. WEBB et E.F. WOODROW. 1995. « Lieux témoins destinés à la surveillance de la qualité des sols agricoles », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p. 31-40. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-4.html>.

WARDLE, D.I., J.B. KERR, C.T. McELROY et D.R. FRANCIS, dir. *La science de l'ozone : perspective canadienne sur la couche d'ozone*, Ottawa, Environnement Canada, 1997.

WEBBER, M.D., et S.S. SINGH. « Contamination des sols agricoles », dans *La santé de nos sols : vers une agriculture durable au Canada*, publié sous la direction de D.F. Acton et L.J. Gregorich, publication 1906/F, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques, 1995, p. 87-96. Sur Internet : <http://res.agr.ca/CANSIS/PUBLICATIONS/HEALTH/~chap-9.html>.

WESEEN, S., R. LINDENBACH et A. LEFEBVRE. *Indicator of Energy Use Efficiency in Canadian Agriculture*, rapport n° 28 aux fins du Projet sur les indicateurs agroenvironnementaux, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1999.

SITES WEB

Administration du rétablissement agricole des Prairies :
http://www.agr.ca/pfra
Affaires indiennes et du Nord Canada :
http://www.inac.gc.ca
AGCare* :
http://www.agcare.org
Agence canadienne d'évaluation environnementale :
http://www.ceaa.gc.ca
Agence canadienne d'inspection des aliments :
http://www.cfia-acia.agr.ca
Agence canadienne de développement international :
http://www.acdi-cida.gc.ca
Agence de promotion économique du Canada atlantique :
http://www.acoa.ca
Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire :
http://www.hc-sc.gc ca/pmra-arla/qcont-f.html
Agriculture and Food Council* :
http://www.agfoodcouncil.com
Agriculture et Agroalimentaire Canada :
http://www.agr.ca
Alliance canadienne des exportateurs agro-alimentaires :
http://www.agexportersalliance.org/indexfre.htm
Alliance canadienne pour le commerce alimentaire* :
http://www.cfta.ca
Association botanique du Canada* :
http://www.uoguelph.ca/botany/cba/index.htm
Association canadienne de la distribution de fruits et légumes :
http://www.cpma.ca
Association canadienne des aliments fins* :
http://www.cfta.ca/casf/casf.html
Association canadienne des courtiers en alimentation* :
http://www.cfba.com
Association canadienne des eaux potables et usées :
http://www.cwwa.ca
Association canadienne des fabricants de produits chimiques :
http://www.ccpa.ca
Association canadienne des industries de l'alimentation animale :
http://www.magma.ca/~cfia
Association canadienne des producteurs de semences* :
http://www.seedgrowers.ca
Association canadienne des ressources hydriques :
http://www.cwra.org/acrh/acrhselect.html
Association canadienne du commerce des semences* :
http://www.cdnseed.org
Association des brasseurs du Canada* :
http://www.brewers.ca
Association des universités et collèges du Canada :
http://www.aucc.ca
Base d'informations sur l'état de l'environnement canadien :
http://www1.ec.gc.ca/~soer
Bureau de l'environnement, Agriculture et Agroalimentaire Canada :
http://www.agr.ca/policy/environment
Canada Beef Export Federation* :
http://www.cbef.com
Canadian Cattlemen's Association* :
http://www.cattle.ca
Canadian Organic Growers* :
http://www.gks.com/cog
Canadian Swine Exporters Association* :
http://www.execulink.com/~csea/csea.html
Canards Illimités Canada* :
http://www.ducks.ca
Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution :
http://www3.ec.gc.ca/cppic
Centre de recherche sur la diversification de l'irrigation de la Saskatchewan :
http://www.agr.ca/pfra/sidcgenf.htm
Centre de recherches pour le développement international (CRDI):
http://www.idrc.ca/fr
Comité permanent de l'agriculture et de l'agroalimentaire de la Chambre des communes* :
http://www.parl.gc.ca/36/1/parlbus/commbus/house/committeemain.asp?language=f&committeeid=66
Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts :
http://www.parl.gc.ca/36/2/parlbus/commbus/senate/com-f/agri-f.htm
Commissaire à l'environnement et au développement durable :
http://www.oag-bvg.gc.ca/domino/cesd_cedd.nsf/html/menu_f.html
Commission canadienne des grains :
http://www.ccg.ca/main-f.htm
Commission canadienne du blé :
http://www.cwb.ca/francais/index.htm
Commission canadienne du lait :
http://www.cdc.ca/index.html
Commission du développement durable* :
http://www.un.org/esa/sustdev/csd.htm
Commission géologique du Canada :
http://www.nrcan.gc.ca/gsc
Commission mixte internationale :
http://www.ijc.org
Conseil canadien de commercialisation des produits agroalimentaires :
http://www.camc-ccca.org
Conseil canadien de la distribution alimentaire* :
http://www.ccgd.ca
Conseil canadien de la gestion d'entreprise agricole* :
http://www.eap.mcgill.ca/cfbmc.htm
Conseil canadien des ministres de l'environnement :
http://www.ccme.ca/index_f.html
Conseil canadien des plantes fourragères* :
http://www.assocworldwide.com/cfc
Conseil canadien des transformateurs d'oeufs et de volailles* :
http://www.cfta.ca/cpepc/cpepc.html

Conseil canadien du porc :
http://www.canpork.ca/indexf.html
Conseil consultatif canadien de la production biologique* :
http://www.coab.ca
Conseil d'adaptation du secteur agricole* :
http://www.adaptcouncil.org
Conseil de la venaison du Canada* :
http://www.cybercervus.com/assoc/cvc.html
Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada :
http://www.carc-crac.ca
Conseil des grains du Canada* :
http://www.canadagrainscouncil.ca
Conseil des viandes du Canada* :
http://www.canswine.ca/pack.html
Conseil national de l'industrie laitière du Canada :
http://www.cnil.ca
Conseil national des produits agricoles :
http://www.nfpc-cnpa.gc.ca
Conseil nord-américain de conservation des terres humides (Canada) :
http://www.wetlands.ca/nawcc/fnews.htm
Développement des ressources humaines Canada :
http://www.hrdc-drhc.gc.ca
Environnement Canada :
http://www.ec.gc.ca
Fédération canadienne de l'agriculture :
http:/www.cfa-fca.ca
Fédération canadienne de la faune :
http://www.cwf-fcf.org
Fédération canadienne des épiciers indépendants* :
http://www.cfig.ca
Fédération canadienne des municipalités :
http://www.fcm.ca
Fédération canadienne du mouton :
http://www.cansheep.ca
Fédération des instituts féminins du Canada* :
http://www.xcelco.on.ca/~edjanes/fwio/family
Fond mondial pour la nature (Canada) :
http://www.wwfcanada.org/francais/index.html
Food Beverage Canada* :
http://www.foodbeveragecanada.com
Gouvernement de l'Alberta* :
http://www.gov.ab.ca
Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard* :
http://www.gov.pe.ca
Gouvernement de l'Ontario :
http://www.gov.on.ca
Gouvernement de la Colombie-Britannique* :
http://www.gov.bc.ca
Gouvernement de la Nouvelle-Écosse* :
http://www.gov.ns.ca
Gouvernement de la Saskatchewan* :
http://www.gov.sk.ca
Gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador* :
http://www.gov.nf.ca
Gouvernement du Canada :
http://www.gc.ca
Gouvernement du Manitoba :
http://www.gov.mb.ca
Gouvernement du Nouveau-Brunswick :
http://www.gov.nb.ca
Gouvernement du Nunavut* :
http://www.gov.nu.ca
Gouvernement du Québec :
http://www.gouv.qc.ca/XmlDev/Site/Dhtml/Francais/Index.html
Gouvernement du Yukon :
http://www.gov.yk.ca/francais
Great Lakes Information Network* :
http://www.great-lakes.net
Groupe de la Banque mondiale — Secteur de l'environnement* :
http://wbln0018.worldbank.org/ext/language.nsf/44723e10ef66df7d852566740076a09c/38e1cf5deaedb0bb8525675900537591?OpenDocument
Habitat faunique Canada :
http://www.whc.org
Industrie Canada :
http://www.ic.gc.ca
Insecte Biotech Canada* :
http://www.zoo.utoronto.ca/insectbiotechcan
Institut canadien de l'information scientifique et technique :
http://www.nrc.ca/cisti/icist.html
Institut canadien de science et technologie alimentaires* :
http://www.cifst.ca
Institut canadien des engrais* :
http://www.cfi.ca
Institut canadien du droit et de la politique de l'environnement* :
http://www.web.apc.org/cielap
Institut de biotechnologie des plantes :
http://www.pbi.nrc.ca
Institut de recherche en biotechnologie :
http://www.bri.nrc.ca/irb-1b.htm
Institut des aliments du Canada — FoodNet* :
http://foodnet.fic.ca
Institut international du Canada pour le grain* :
http://www.cigi.ca
Institut national de recherche sur les eaux :
http://www.cciw.ca/nwri/nwri-f.html
Institut pour la protection des cultures* :
http://www.cropro.org
L'Atlas national du Canada en ligne :
http://www.atlas.gc.ca
L'Homme et la biosphère — Programme MAB du Canada :
http://www.cciw.ca/mab/intro.html
Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international :
http://www.dfait-maeci.gc.ca
Ministère de l'Environnement du Québec :
http://www.menv.gouv.qc.ca/index.htm
Musée canadien de la nature :
http://www.nature.ca
Nations Unies :
http://www.un.org
Office canadien de commercialisation des oeufs :
http://www.canadaegg.ca

Office canadien de commercialisation du dindon :
http://www.canturkey.ca
Organisation de coopération et de développement économiques :
http://www.oecd.org/index-fr.htm
Organisation mondiale de la santé* :
http://www.who.org
Partenariat rural canadien :
http://www.rural.gc.ca
Pêches et Océans Canada :
http://www.ncr.dfo.ca
Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000 :
http://www.slv2000.qc.ec.gc.ca/slv2000/francais/plan/plan_phase_2.htm
Plan nord-américain de gestion de la sauvagine* :
http://www.wetlands.ca/nawcc/nawmp
Producteurs de poulet du Canada :
http://www.chicken.ca
Producteurs laitiers du Canada :
http://www.dairyfarmers.org/fran/index.html
Programme canadien des changements à l'échelle du globe :
http://www.globalcentres.org/cgcp
Programme de l'hygiène du milieu :
http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/index.htm
Programme des Nations Unies pour l'environnement* :
http://www.unep.org
Programme des Nations Unies pour le développement* :
http://www.undp.org
Protection civile Canada :
http://hoshi.cic.sfu.ca/epc
Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement :
http://www.ec.gc.ca/ceqg-rcqe/index.htm
Réseau canadien de l'environnement :
http://www.cen.web.net
Réseau canadien des agricultrices et réseau de la Colombie-Britannique* :
http://www.island.net/~awpb/aware/id41.html
Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques :
http://www.cciw.ca/eman/intro.html
Ressources Futures International* :
http://www.rfi.on.ca
Ressources naturelles Canada :
http://www.nrcan.gc.ca
Rural Advancement Foundation International* :
http://www.rafi.ca
Rural Living Canada* :
http://kenrussellassociates.bizland.com/rural.htm
Santé Canada :
http://www.hc-sc.gc.ca
Service canadien de l'information rurale :
http://www.agr.ca/policy/cris
Service canadien de la faune :
http://www.cws-scf.ec.gc.ca/cwshom_f.html
Société canadienne d'agroéconomie :
http://www.caes-scae.org
Société canadienne de science animale* :
http://www.csas99.pe.ca/home.htm
Société canadienne pour la conservation de la nature* :
http://www.natureconservancy.ca
Société pour l'expansion des exportations :
http://www.edc-see.ca
Société royale du Canada :
http://www.rsc.ca
Soil and Water Conservation Society (section de l'Alberta)* :
http://www.compusmart.ab.ca/swcsalta
Sommet Planète Terre + 5 :
http://www.un.org/esa/planeteterre
Statistique Canada :
http://www.statcan.ca
Syndicat national des cultivateurs* :
http://www.nfu.ca
Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie :
http://www.nrtee-trnee.ca/trnfrancais
Transports Canada :
http://www.tc.gc.ca
Western Canadian Wheat Growers Association* :
http://www.wcwga.ca
World Business Council for Sustainable Development* :
http://www.wbcsd.ch
Worldwatch Institute* :
http://www.worldwatch.org

*Au moment d'aller sous presse, les sites marqués d'un astérisque étaient soit en voie d'élaboration, soit disponibles seulement en anglais ou dans d'autres langues.